

Jenni Rautanen

Kemikaalien riskinarviointi ja kemikaalikortiston luominen

Metropolia Ammattikorkeakoulu
Insinööri (AMK)
Kemiantekniikka
Insinöörityö
31.5.2011

Tekijä Otsikko	Jenni Rautanen Kemikaalien riskinarviointi ja kemikaalikortiston luominen
Sivumäärä Aika	39 sivua + 8 liitettä 31.5.2011
Tutkinto	insinööri (AMK)
Koulutusohjelma	kemiantekniikka
Ohjaajat	SHEQ Manager Mari Kainiemi yliopettaja Marja-Terttu Huttu
<p>Insinööriyön aiheena oli kemikaalien riskinarviointi ja kemikaalikortiston luominen. Työ tehtiin Danisco Sweeteners Oy:n Kotkan tehtaalla. Työllä oli kolme tavoitetta, joista ensimmäinen oli referoida kemikaalilainsäädäntöä Kotkan tehdasta koskevin osin. Toinen päämäärä oli tehdä tehtaalla käytössä olevien kemikaalien riskinarviointi. Kolmantena osana alueena työssä oli laatia koko tehtaan kattava sähköinen kemikaalikortisto.</p> <p>Työn kirjallisuusosassa käsiteltiin kansallista ja kansainvälistä lainsäädäntöä kemikaalien turvallisuuteen ja käyttöön liittyen. Kansallisen lainsäädännön osalta olennaisinta Kotkan tehtaalle ovat kemikaalilaki ja työturvallisuuslaki. Kansainvälisestä lainsäädännöstä tärkeimpiä ovat REACH- ja CLP-asetukset.</p> <p>Riskinarviointia varten tehdas jaettiin kuuteen toiminnalliseen alueeseen, jotka olivat hydrauslaitos, erotuslaitos, kiteyttämö, materiaalihallinto, pakkaamo ja tehdaspalvelu. Riskinarviointi suoritettiin yhteistyössä osastojen työnjohtajien kanssa. Työkaluna haastatteluissa käytettiin Nolla tapaturmaa -foorumin muokattua Vaarojen tunnistuslistaa. Tunnistetut vaarat luokiteltiin seurausten ja tapahtumatodennäköisyyksien perusteella riskien suuruuksien arvioimiseksi asteikolla 1–5 (1 = merkityksetön, 5 = sietämätön). Kaikki tunnistetut riskit olivat vakavuudeltaan joko merkityksettömiä tai vähäisiä. Tämä oli odotettua, sillä arvioitujen riskien olivat jäännösriskejä ja Daniscon turvallisuuskulttuuri on korkealla tasolla.</p> <p>Kemikaalikortisto luotiin Lotus Notes -tietokantaan, johon kaikilla tehtaan työntekijöillä on pääsy. Kuhunkin sähköiseen materiaalikorttiin kirjattiin muun muassa tuotteen nimi, SAP-materiaalinumero, tuotekuvaus, mahdolliset vaaramerkit, R- ja S-lausekkeet, varastointi- ja säilytysolosuhteiden kuvaus, osasto, jolla tuotetta käytetään, käyttötarkoitus ja vuosittainen käyttömäärä. Lisäksi materiaalikortteihin liitettiin olennaiset sähköiset ohjeet, kuten saatavilla olleet käyttöturvallisuustiedotteet.</p> <p>Riskinarvioinnissa ja kemikaalikortiston luomisessa käytetyt työkalut hyödyttävät Danisco Sweeteners Oy:tä myös jatkossa. Riskinarviointimateriaalia ja -pohjaa voidaan käyttää tulevaisuuden riskinarvioinneissa. Ennen insinööriyön aloittamista Kotkan tehtaalla ei ollut koko tehtaan kattavaa kortistoa, vaan ainoastaan paperiset kansiot osastoittain. Kansiot tullaan säilyttämään osastoilla esimerkiksi sähkökatkojen varalta, jolloin sähköinen kortisto ei ole käytettävissä. Uusi materiaalikortisto toimii myös hallinnollisena työkaluna mahdollistaen esimerkiksi kemikaalien kulutuksen seurannan koko tehtaan tasolla.</p>	
Avainsanat	riskinarviointi, kemikaalikortisto, kemikaalilainsäädäntö

Author Title Number of Pages Date	Jenni Rautanen Chemical Risk Assessment and the Creation of a Chemical Register 39 pages + 8 appendices 31 May 2011
Degree	Bachelor of Engineering
Degree Programme	Chemical Engineering
Instructors	Mari Kainiemi, SHEQ Manager Marja-Terttu Huttu, Principal Lecturer
<p>The thesis project focused on chemical risk assessment and the creation of a chemical register. The project was done for Danisco Sweeteners Oy's Kotka plant with three aims, the first of which was to summarize the chemical legislation relevant for the plant. The other two aims were to conduct a risk assessment for the chemicals used and to create an electronic chemical register covering the whole plant.</p> <p>The literary part of the thesis project reviewed national and international legislation related to chemical safety and use. The most relevant acts of the national legislation for the Kotka plant are the Chemicals Act and the Occupational Safety and Health Act. The most important international regulations are the REACH Regulation and the CLP Regulation.</p> <p>The plant was divided in six operational units for the risk assessment: hydrogenation, separation, crystallization, material handling, packing and plant service. The risk assessment was done in co-operation with the unit supervisors. A modified risk identification list by the Finnish Zero Accident Forum was used as a tool in the interviews. The identified risks were classified based on their effects and occurrence probabilities to evaluate the risk magnitude on a scale of 1 to 5 (1 = insignificant, 5 = intolerable). All identified risks were of insignificant or minor magnitude, which was expected as all risks evaluated were residual risks and the safety culture in Danisco is of high level.</p> <p>The chemical register was created in a Lotus Notes database, which all employees of the plant have access to. Each electronic material card includes, for example, product name, SAP material number, product description, possible hazard symbols, Risk and Safety Statements, storage instructions, units using the product, use purpose and yearly volumes used. In addition, the material cards include relevant electronic instructions, such as Safety Data Sheets.</p> <p>Danisco Sweeteners Oy will profit from the tools used in assessing the risks and creating the chemical register also in the future. For example the risk assessment material can be used in forthcoming risk assessments. Before the thesis project, the Kotka plant did not have a full covering chemical register, but separate paper files in the units. The files will be saved in case of power cuts, during which the electronic register is not available. The new register also acts as an administrative tool, for example for following the consumption of chemicals on the plant level.</p>	
Keywords	risk assessment, chemical register, chemical legislation

Sisällys

1	Johdanto	1
2	Kemikaalilainsäädäntö	2
2.1	Kansalliset säädökset	2
2.1.1	Kemikaaliturvallisuus	2
2.1.2	Kemikaalien käyttö työpaikoilla	5
2.1.3	Kemikaalien aiheuttamat terveysvaarat	10
2.2	EY-asetukset	12
2.2.1	REACH-asetus	12
2.2.2	CLP-asetus	14
3	Vaarojen tunnistaminen ja riskinarviointi	15
3.1	Velvoitteet riskinarvioinnin laatimiselle	15
3.2	Riskinarviointi osana riskienhallintaa	17
3.3	Työssä suoritettava riskinarviointi	19
4	Riskinarvioinnin tulokset	21
4.1	Hydrauslaitos	21
4.2	Erotuslaitos	24
4.3	Kiteyttämö	29
4.4	Materiaalihallinto	30
4.5	Pakkaamo	31
4.6	Tehdaspalvelu	32
4.7	Kehityskohteet	34
5	Kemikaalikortiston luominen	35
6	Yhteenveto	36
	Lähteet	38

Liitteet

- Liite 1. Vaarojen tunnistuslista: Hydrauslaitos
- Liite 2. Vaarojen tunnistuslista: Erotuslaitos
- Liite 3. Vaarojen tunnistuslista: Kiteyttämö
- Liite 4. Vaarojen tunnistuslista: Pakkaamo
- Liite 5. Vaarojen tunnistuslista: Materiaalihallinto
- Liite 6. Vaarojen tunnistuslista: Tehdaspalvelu
- Liite 7. Kemikaalikortiston yleisnäkymä
- Liite 8. Natriumhypokloriitin kemikaalikortti, ensimmäinen sivu

Lyhenteitä ja määritelmiä

ASA-rekisteri Syöpäsairauden vaaraa aiheuttaville aineille ja menetelmille ammatissaan altistuvien seurantarekisteri.

ATEX *ATmosphères EXplosibles*. EU-direktiiviin perustuva räjähdysvaarallisissa tiloissa käytettäviä laitteita koskeva lainsäädäntö ja standardisointi.

CAS-numero *Chemical Abstracts Service* -numero. Kemikaalille annettu numerosarja, jota käytetään aineen identifiointitunnuksena.

CLP *Classification, Labelling and Packaging of substances and mixtures*. Euroopan parlamentin ja neuvoston asetus kemikaalien luokituksesta, merkinnöistä ja pakkaamisesta.

GHS *Globally Harmonised System of classification and labeling of chemicals*. YK:n alaisuudessa hyväksytty järjestelmä, jonka tavoitteena on samojen periaatteiden käyttäminen kemikaalien luokituksessa ja merkinnöissä maailmanlaajuisesti.

HTP-arvot *Haitalliseksi tunnettujen pitoisuuksien* raja-arvot. HTP-arvot ovat epäpuhtauksien pienimpiä pitoisuuksia, joille altistumisen katsotaan voivan vahingoittaa työntekijää.

Kemikaali REACH- ja CLP-asetusten mukainen aine tai seos eli alkuaine ja sen yhdisteet valmistusmenetelmästä riippumatta.

KTT *Käyttöturvallisuustiedote*. Asiakirja, jolla välitetään tietoa aineen tai seoksen ominaisuuksista, riskeistä sekä turvallisesta käytöstä.

REACH *Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals*. Euroopan parlamentin ja neuvoston asetus kemikaalien rekisteröinnistä, arvioinnista, lupamenettelyistä ja rajoituksista.

1 Johdanto

Danisco Sweeteners Oy valmistaa elintarviketeollisuuden tarpeisiin ksylitolia ja fruktoosia tuotenimillä XIVIA ja Fructofin. Tuotteiden valmistuksessa käytetään useita eri kemikaaleja; määrällisesti eniten kuluu lipeää, rikkihappoa, vetyä ja suolaa. Tämän insinööriyön tarkoituksena on toimittaa Danisco Sweeteners Oy:n Kotkan tehtaalla käytössä oleville kemikaaleille riskinarviointi sekä laatia koko tehtaan kattava sähköinen kemikaalikortisto.

Riskinarvioinnissa keskitytään kemikaalien ihmisille aiheuttamiin fyysisiin vahinkoihin ja työhygieenisiin näkökohtiin. Yrityksessä on suoritettu riskinarviointi laboratoriokemikaaleille vuonna 2006, joten tämä työ rajataan koskemaan tuotannon ja tehdaspalvelun kemikaaleja. Riskinarviointi tehdään haastattelemalla kohdeosastojen työnjohtajia, ja sen tuloksena saadaan luettelo riskeistä ja niiden suuruuksista.

Työssä luodaan sähköinen kemikaalikortisto, jota voivat käyttää kaikki tehtaalla työskentelevät. Kortistoon laaditaan jokaiselle kemikaalille oma materiaalikortti. Ennen insinööriyön tekemistä jokaisella tehtaan osastolla on paperisena tiedot niistä kemikaaleista, joita kyseisellä osastolla käytetään. Paperiset kansiot tullaan säilyttämään osastoilla esimerkiksi sähkökatkojen varalta, jolloin sähköinen kortisto ei ole käytettävissä. Tehtaan yhteistä kemikaalikortistoa ei kuitenkaan ole olemassa, minkä vuoksi koko tehdasta koskevia tietoja kemikaaleista on hankala saada.

Työn kirjallisuusosassa referoidaan kemikaalilainsäädäntöä siltä osin kuin se Danisco Sweeteners Oy:n toimintaa koskee (luku 2). Luvussa käsitellään sekä kansallista että kansainvälistä lainsäädäntöä kemikaalien turvallisuuteen ja käyttöön liittyen. Luvussa 3 esitellään erilaisia riskinarviointimenetelmiä ja kuvataan insinööriyössä käytetyt menetelmät. Luku 4 käsittää riskinarvioinnin tulokset. Kemikaalikortiston luominen käydään läpi luvussa 5, ja lopulta työstä tehdään johtopäätöksiä luvussa 6.

2 Kemikaalilainsäädäntö

2.1 Kansalliset säädökset

2.1.1 Kemikaaliturvallisuus

Kansallisen kemikaalilainsäädännön perusta on *kemikaalilaki* (744/1989), joka antaa yleiset raamit kemikaalien kanssa toimimiselle. Lain tavoitteena on ehkäistä ja torjua kemikaalien aiheuttamia terveys- ja ympäristöhaittoja. Tarkemmin kemikaaleista säädetään myöhemmin esiteltävillä laeilla, asetuksilla ja päätöksillä. Kemikaalilaissa toiminnanharjoittajalle eli Danisco Sweeteners Oy:lle asetetaan huolehtimisvelvollisuus:

Kemikaalin valmistuksessa, maahantuonnissa ja muussa tässä laissa tarkoitettussa kemikaalin käsittelyssä on noudatettava kemikaalin määrä ja vaarallisuus huomioon ottaen riittävää huolellisuutta ja varovaisuutta terveys- ja ympäristöhaittojen ehkäisemiseksi. [1, 15 §]

Toiminnanharjoittajalla on selvilläolovelvollisuus kemikaalin vaikutuksista terveyteen ja ympäristöön:

Kemikaalin valmistajan, maahantuojan, jakelijan tai muun toiminnanharjoittajan, joka vastaa kemikaalin luovuttamisesta markkinoille tai käyttöön, on hankittava valmistamansa, maahan tuomansa tai markkinoille tai käyttöön luovuttamansa kemikaalin fysikaalisista ja kemiallisista ominaisuuksista sekä sen terveys- ja ympäristövaikutuksista tiedot, jotka ovat kohtuudella saatavissa ja jotka ovat riittävät tämän lain nojalla hänelle määrättyjen velvoitteiden täyttämiseksi. [1, 16 §]

Valintavelvollisuutta soveltaessa toiminnanharjoittajan tulee valita vähiten vaaraa aiheuttava kemikaali tai menetelmä ottaen huomioon toimenpiteiden ja kustannusten kohtuullisuus:

Kemikaalista aiheutuvien haittojen ehkäisemiseksi toiminnanharjoittajan on, silloin kun se on kohtuudella mahdollista, valittava käyttöön olemassa olevista vaihtoehdoista kemikaali tai menetelmä, josta aiheutuu vähiten vaaraa. [1, 16 a §]

Edellä esiteltyä velvollisuutta kutsutaan myös ALARP-periaatteeksi, joka tulee sanoista *As Low As Reasonably Practicable*. Terveydelle ja ympäristölle vaaraa aiheuttavat kemikaalit tulee varastoida erillään elintarvikkeista, siistissä tilassa ja toisten kemikaalien kanssa reagoivat aineet erillään:

Terveydelle ja ympäristölle vaaralliset kemikaalit tulee säilyttää kemikaalilaissa säädettyjen vaatimusten mukaisissa päällyksissä niille varatuissa paikoissa erillään elintarvikkeista ja rehuista.

Myrkylliset ja erittäin myrkylliset kemikaalit tulee säilyttää lukitussa tilassa tai muutoin siten, etteivät asiaankuulumattomat saa niitä haltuunsa.

Keskenään voimakkaasti reagoivat kemikaalit tulee säilyttää toisistaan erillään siten, etteivät ne onnettomuus- tai vahinkotapauksissa pääse aiheuttamaan terveys- tai ympäristöhaittaa. [2, 54 §]

Jotta työskentely kemikaalien kanssa olisi turvallista, *laissa vaarallisten kemikaalien ja räjähteiden käsittelyn turvallisuudesta* (390/2005) määritetään samankaltaiset turvallisuusvaatimukset kuin kemikaalilaissakin, mutta vaatimuksia tarkennetaan vaarallisten kemikaalien käsittelyssä:

Toiminnanharjoittajan tulee hankkia valmistamiensa, käsittelemiensä ja varastomiensa vaarallisten kemikaalien sekä räjähteiden fysikaalisista ja kemiallisista, palo- ja räjähdysvaarallisista sekä terveydelle ja ympäristölle vaarallisista ominaisuuksista ja luokituksesta tiedot, jotka ovat kohtuudella saatavissa ja jotka ovat riittävät tässä laissa säädettyjen velvoitteiden täyttämiseksi. [3, 7 §]

Toiminnanharjoittajalla on velvollisuus olla huolellinen vaarallisten kemikaalien kanssa toimiessaan. Tuotantolaitoksen käytön tulee olla turvallista ja kunnossapidon säännöllistä. Kemikaaleja ei saa tuotantotiloissa säilyttää sen enempää kuin on turvallista ja tuotannon kannalta tarvittavaa:

Toiminnanharjoittajan tulee huolehtia siitä, että tuotantolaitoksen laitteistoja ja laitteita käytetään turvallisesti ja niistä annettujen käyttöohjeiden mukaisesti siten, ettei toiminnasta voi aiheutua tavanomaisessa käytössä tai ennalta mahdollisiksi arvioitavissa poikkeustilanteissa sellaisia räjähdyksiä, tulipaloja tai kemikaalipäästöjä, joista seuraisi välittömiä henkilö-, ympäristö- tai omaisuusvahinkoja tuotantolaitoksessa tai sen ulkopuolella.

Toiminnanharjoittajan on huolehdittava laitteistojen ja laitteiden sekä turvallisuuden varmistamiseen tarkoitettujen laitteiden ja järjestelmien kunnossapidosta ja varmistettava riittävän usein, että niitä voidaan käyttää turvallisesti ja että ne toimivat oikein.

Erittäin helposti syttyviä, helposti syttyviä ja räjähtäviä kemikaaleja sekä räjähteitä sisältäviä laitteistoja ja laitteita saa sijoittaa rakennukseen vain siinä määrin kuin se on toiminnan järjestämisen kannalta välttämätöntä.

Tuotantotiloissa saa olla vaarallisia kemikaaleja tai räjähteitä vain sellaisia määriä, jotka ovat toiminnan ja turvallisuuden kannalta perusteltuja. [3, 12 §]

Vaarallisten kemikaalien teolliseen käsittelyyn ja varastointiin on määrättävä vastuuhenkilö, joka tuntee tehtaan toiminnan. Danisco Sweeteners Oy:n kemikaalien käsittely ei ole laajamittaista, eikä laitos ole TUKES-hyväksynnän piirissä. Tehtaalle on kuitenkin nimetty kemikaalivastaava (suojelupäällikkö).

Toiminnanharjoittajan on nimettävä vastuuhenkilö, jos teollinen käsittely ja varastointi on laajamittaista. Vastuuhenkilön tehtävänä on huolehtia siitä, että tuotantolaitoksessa toimitaan vaarallisia kemikaaleja koskevien säännösten ja lupaehtojen sekä laadittujen toimintaperiaatteiden ja suunnitelmien mukaisesti.

Vastuuhenkilön tulee tuntee tuotantolaitoksen toiminta, sitä koskevat säännökset sekä turvallisen toiminnan edellytykset. [3, 29 §]

Vaaralliset kemikaalit tulee säilyttää omilla paikoillaan siistissä, ilmastoidussa tilassa. Keskenään reagoivat kemikaalit on säilytettävä erillään, jotteivät niiden väliset reaktiot aiheuttaisi vaaratilannetta:

Sen, jolla on hallussaan vaarallista kemikaalia, tulee noudattaa kemikaalin säilytyksessä huolellisuutta ja varovaisuutta.

Vaaralliset kemikaalit tulee säilyttää vaatimusten mukaisissa päällyksissä niille varatuissa paikoissa. Lisäksi kemikaalin haltijan tulee huolehtia, etteivät asiattomat saa kemikaalia haltuunsa. Vaarallisen kemikaalin säilytystilassa tulee lisäksi huolehtia asianmukaisesta järjestyksestä ja ilmanvaihdosta sekä siitä, että vahinkotapauksissa kemikaali voidaan kerätä talteen tai tehdä vaarattomaksi.

Keskenään reagoivat kemikaalit tulee säilyttää toisistaan erillään, jos niiden reaktiosta toistensa kanssa voi olla seurauksena palaminen, huomattava lämmön kehittyminen, vaarallisten kaasujen kehittyminen taikka epästabiilien aineiden muodostuminen. [3, 35 §]

Kotkan tehtaalla pölyräjähdysvaaran aiheuttavat erityisesti pölyävät jauhemaiset kemikaalit. Työnantajan velvollisuuksiin kuuluu selvittää räjähdyskelpoisten ilmaseosten syntymisen todennäköisyys, syttymislähteet ja muut räjähdysvaaraan vaikuttavat tekijät. Räjähdysten estämiseksi räjähdyskelpoisten ilmaseosten syntyminen on estettävä tai ainakin minimoitava. [4, 5–6 §]

Räjähdysvaaraa aiheuttavia aineita tehtaan toiminnassa ovat vety, Filtracel, sakkaroosi, tehtaan omat tuotteet fruktoosi ja ksylitoli sekä ksylitoliprosessin raaka-aine ksyloosi. Lisäksi jäteveesisäiliöiden sisäpuolinen tila on luokiteltu räjähdysvaaralliseksi tilaksi metaanista johtuen. Räjähdysvaaralliset eli ATEX-luokitellut (*ATmosphères EXplosibles*) tilat on luokiteltava vaaran mukaan ja luokitukset on merkittävä tilan ulkopuolelle näky-

viin. Yrityksen tulee laatia ja pitää ajantasaisena räjähdys-suojausasiakirja, josta ilmenevät toimenpiteet räjähdysvaarasta huolehtimiseksi. [4, 7–8 §]

Palavia nesteitä käsittelevässä toiminnassa on vältettävä tarpeetonta palokuormaa, eli varastosäiliöt tulisi mahdollisuuksien mukaan sijoittaa rakennuksen ulkopuolelle. Poisto- kaasut ja -höyryt on ohjattava vaarattomasti ulos prosessista. Ilmanvaihdolle on asetettu tiukat vaatimukset, jotka ovat samanlaisia kuin työturvallisuuslaissa (738/2002) määrätty. Koneet ja laitteet tulee sijoittaa siten, että niihin pääsee esteettömästi käsiksi. Käyttö- ja huoltotoimenpiteille tulee olla tarpeeksi tilaa ja prosessissa on oltava mitaus- ja valvontalaitteita turvallisen käytön seuraamiseksi. [5, 5–7 §; 9–10 §]

Työnantaja veloitetaan vähentämään suuronnettomuuden vaaraa sekä varautumaan suuronnettomuuteen ja sen seurauksiin. Suuronnettomuusvaara voi sisältyä tavallisen käytön lisäksi erilaisiin huolto- ja muutostöihin:

Työnantajan on jatkuvasti kaikessa työpaikalla tapahtuvassa toiminnassa huolehdittava tarpeellisista toimenpiteistä suuronnettomuusvaaran ehkäisemiseksi ja siitä aiheutuvien seurauksien rajoittamiseksi sekä työturvallisuuslain (299/1958) 9 §:n 1 ja 2 momentissa tarkoitettua selvitystä ja arviointia tehdessään arvioitava myös suuronnettomuuden vaara työpaikalla.

Työnantajan tulee lisäksi erityisesti varautua korjaus-, huolto- ja muutostöiden ja muiden vastaavien toimenpiteiden aiheuttamaan suuronnettomuusvaaraan. [6, 2 §]

2.1.2 Kemikaalien käyttö työpaikoilla

Kemikaalit voivat olla vakavia terveys- ja turvallisuusuhkia, jos niiden käytöstä, varastoinnista tai kuljetuksesta ei ole tarpeellisia tietoja. Työnantajan on otettava huomioon kaikki, mikä on kohtuullisesti mahdollista työntekijän suojelemiseksi hänen työssään, jottei hänen terveytensä tai turvallisuutensa olisi uhattuna:

Työnantaja on tarpeellisilla toimenpiteillä velvollinen huolehtimaan työntekijöiden turvallisuudesta ja terveydestä työssä. Tässä tarkoituksessa työnantajan on otettava huomioon työhön, työolosuhteisiin ja muuhun työympäristöön samoin kuin työntekijän henkilökohtaisiin edellytyksiin liittyvät seikat.

Huolehtimisvelvollisuuden laajuutta rajaavina tekijöinä otetaan huomioon epätaalliset ja ennalta arvaamattomat olosuhteet, joihin työnantaja ei voi vaikuttaa, ja poikkeukselliset tapahtumat, joiden seurauksia ei olisi voitu välttää huolimatta kaikista aiheellisista varotoimista. [7, 8 §]

Erityisen vaarallista työtä saa teettää vain henkilöllä, jolla on työn tekemiseen riittävät taidot, tai edellä mainitun työntekijän välittömässä ohjauksessa. Raskaus voi muuttaa työntekijälle turvallisia työtehtäviä:

Jos 10 §:ssä tarkoitettu työn vaarojen arviointi osoittaa, että työstä saattaa aiheutua erityistä tapaturman tai sairastumisen vaaraa, tällaista työtä saa tehdä vain siihen pätevä ja henkilökohtaisten edellytystensä puolesta työhön soveltuva työntekijä tai tällaisen työntekijän välittömässä valvonnassa muu työntekijä. Muiden henkilöiden pääsy vaara-alueelle on tarpeellisin toimenpitein estettävä.

Jos työstä tai työolosuhteista saattaa aiheutua raskaana olevalle työntekijälle tai sikiölle erityistä vaaraa, eikä vaaratekijää voida poistaa, työnantajan on pyrittävä siirtämään työntekijä raskauden ajaksi tälle sopiviin työtehtäviin. [7, 11 §]

Työnantajan pitää järjestää työntekijälle riittävästi opastusta työn aloituksessa, ja ohjausta tulee täydentää tarvittaessa. Työntekijän pitää olla perehdytetty haittojen ja vaarojen välttämiseksi:

Työnantajan on annettava työntekijälle riittävät tiedot työpaikan haitta- ja vaaratekijöistä sekä huolehdittava siitä, että työntekijän ammatillinen osaaminen ja työkokemus huomioon ottaen:

- 1) työntekijä perehdytetään riittävästi työhön, työpaikan työolosuhteisiin, työ- ja tuotantomenetelmiin, työssä käytettäviin työvälineisiin ja niiden oikeaan käyttöön sekä turvallisiin työtapoihin erityisesti ennen uuden työn tai tehtävän aloittamista tai työtehtävien muuttuessa sekä ennen uusien työvälineiden ja työ- tai tuotantomenetelmien käyttöön ottamista;
- 2) työntekijälle annetaan opetusta ja ohjausta työn haittojen ja vaarojen estämiseksi sekä työstä aiheutuvan turvallisuutta tai terveyttä uhkaavan haitan tai vaaran välttämiseksi;
- 3) työntekijälle annetaan opetusta ja ohjausta säätö-, puhdistus-, huolto- ja korjaustöiden sekä häiriö- ja poikkeustilanteiden varalta; ja
- 4) työntekijälle annettua opetusta ja ohjausta täydennetään tarvittaessa. [7, 14 §]

Työnantajan on varattava työntekijöiden käyttöön henkilösuojaimia, apuvälineitä ja muita laitteita, joita vaaditaan työn suorittamiseen tapaturman tai sairastumisen estämiseksi:

Työnantajan on hankittava ja annettava työntekijän käyttöön erikseen säädetyt vaatimukset täyttävät ja tarkoituksenmukaiset henkilösuojaimet, jollei tapaturman tai sairastumisen vaaraa voida välttää tai riittävästi rajoittaa työhön tai työolosuhteisiin kohdistuvilla toimenpiteillä.

Työnantajan on hankittava ja annettava työntekijän käyttöön apuväline tai muu varuste, silloin kun työn luonne, työolosuhteet tai työn tarkoituksenmukainen suorittaminen sitä edellyttävät ja se on välttämätöntä tapaturman tai sairastumisen vaaran välttämiseksi. [7, 15 §]

Työntekijän velvollisuuksiin puolestaan kuuluu työnantajan hankkimien henkilösuojaimien ja apuvälineiden asianmukainen käyttö:

Työntekijän tulee huolellisesti ja ohjeiden mukaisesti käyttää ja hoitaa työnantajan hänelle 15 §:n mukaisesti antamia henkilösuojaimia ja muita varusteita. Työntekijän on työssään käytettävä sellaista asianmukaista vaatetusta, josta ei aiheudu tapaturman vaaraa. [7, 20 §]

Työnantajan ja työntekijän on yhteistoiminnassa kehitettävä työturvallisuutta. Työnantajan velvollisuuksina on kertoa turvallisuuteen vaikuttavista asioista ja vastata työntekijöiden tekemään palautteeseen työturvallisuudesta ja -terveydestä:

Työnantajan ja työntekijöiden on yhteistoiminnassa ylläpidettävä ja parannettava työturvallisuutta työpaikalla.

Työnantajan tulee antaa työntekijöille riittävän ajoissa tarpeelliset tiedot työpaikan turvallisuuteen, terveellisyteen ja muihin työolosuhteisiin vaikuttavista asioista sekä niitä koskevista arvioinneista ja muista selvityksistä ja suunnitelmista. Työnantajan on myös huolehdittava siitä, että näitä asioita asianmukaisesti ja riittävän ajoissa käsitellään työnantajan ja työntekijöiden tai heidän edustajansa kesken.

Työntekijöiden on osaltaan toimittava yhteistyössä työnantajan ja työntekijöiden edustajien kanssa tämän lain mukaisten tavoitteiden saavuttamiseksi. Työntekijällä on oikeus tehdä työpaikan turvallisuutta ja terveellisyttä sekä muita 2 momentissa tarkoitettuja asioita koskevia ehdotuksia työnantajalle ja saada niihin palaute. [7, 17 §]

Työntekijän on noudatettava työnantajan antamia määräyksiä ja huolehdittava niin omasta kuin muidenkin työturvallisuudesta:

Työntekijän on noudatettava työnantajan toimivaltansa mukaisesti antamia määräyksiä ja ohjeita. Työntekijän on muutoinkin noudatettava työnsä ja työolosuhteiden edellyttämää turvallisuuden ja terveellisuuden ylläpitämiseksi tarvittavaa järjestystä ja siisteyttä sekä huolellisuutta ja varovaisuutta.

Työntekijän on myös kokemuksensa, työnantajalta saamansa opetuksen ja ohjauksen sekä ammattitaitonsa mukaisesti työssään huolehdittava käytettävissään olevin keinoin niin omasta kuin muiden työntekijöiden turvallisuudesta ja terveydestä. [7, 18 §]

Työnantajalle on laadittu yleisohje huolehtia työpaikan laitteiden kunnossapidosta:

Työnantajan on huolehdittava siitä, että työpaikka täyttää tämän asetuksen vaatimukset ja että työpaikka ja siellä käytettävät turvallisuus- ja muut laitteet huolletaan, puhdistetaan ja tarkastetaan säännöllisesti ja asianmukaisesti. Työpaikalla havaitut viat, jotka saattavat vaikuttaa työntekijöiden terveyteen ja turvallisuuteen, on korjattava mahdollisimman nopeasti. [8, 2 §]

Työntekijän on noudatettava annettuja ohjeita käsitellessään vaarallisia aineita. Hänen tulee käyttää työssä tarvittavia apuvälineitä:

Työntekijän tulee työnantajalta saamiensa käyttö- ja muiden ohjeiden mukaisesti sekä muutenkin ammattitaitonsa ja työkokemuksensa mukaisesti käyttää oikein koneita, työvälineitä ja muita laitteita sekä niissä olevia turvallisuus- ja suojalaitteita. Vaarallisten aineiden käytössä ja käsittelyssä työntekijän on noudatettava turvallisuusohjeita. [7, 21 §]

Työntekijällä on oikeus pidättäytyä työstä, joka aiheuttaa vakavaa vaaraa työntekijälle itselleen tai muille työntekijöille. Työstä pidättäytymisestä on ilmoitettava esimiehelle:

Jos työstä aiheutuu vakavaa vaaraa työntekijän omalle tai muiden työntekijöiden hengelle tai terveydelle, työntekijällä on oikeus pidättäytyä tällaisen työn tekemisestä.

Työstä pidättäytymisestä on ilmoitettava työnantajalle tai tämän edustajalle niin pian kuin mahdollista. Oikeus pidättäytyä työnteosta jatkuu, kunnes työnantaja on poistanut vaaratekijät tai muutoin huolehtinut siitä, että työ voidaan suorittaa turvallisesti. [7, 23 §]

Yksintyöskentelyn aiheuttamia vaaroja tulee välttää tai pienentää, ja yksintyöskentelevän tulee voida kommunikoida muiden henkilöiden kanssa:

Työssä, jossa työntekijä työskentelee yksin ja johon siitä syystä liittyy ilmeinen haitta tai vaara hänen turvallisuudelleen tai terveydelleen, työnantajan on huolehdittava siitä, että haitta tai vaara yksin työskenneltäessä vältetään tai se on mahdollisimman vähäinen. Työnantajan on myös työn luonne huomioon ottaen järjestettävä mahdollisuus tarpeelliseen yhteydenpitoon työntekijän ja työnantajan, työnantajan osoittaman edustajan tai muiden työntekijöiden välillä. Työnantajan on myös varmistettava mahdollisuus avun hälyttämiseen. [7, 8 §]

Työpaikan ilmanvaihdon tulee toimia, jotta työntekijöillä on saatavilla kelvollista hengitysilmaa ja riittävä ilmanvaihto [7, 33 §]. Tarkemmin ilmanvaihdosta säädetään asetuksella, jonka perusteella ilmastointilaitte, jos sellainen on, on pidettävä kunnossa ja se tulee puhdistaa kertyneistä epäpuhtauksista:

Jos työpaikalla käytetään koneellista ilmanvaihtoa, se on pidettävä toimintakunnossa. Laitteistossa oleva työntekijälle välitöntä terveyshaittaa aiheuttava lika ja

muut epäpuhtaudet on puhdistettava. Laitteiston on toimittava niin, että työntekijöiden terveydelle ei aiheudu haittaa tai vaaraa. [8, 9 §]

Ilmaan kertyneiden epäpuhtauksien leviäminen on estettävä. Epäpuhtauden lähde, kuten pöly, savu, kaasu tai höyry, tulee sijoittaa eristettyyn tilaan, jos se on mahdollista [7, 37 §]. Ilmanvaihdon avulla ilman epäpuhtaudet saadaan koottua ja poistettua.

Lattiat, käytävät ja portaikot on pidettävä mahdollisimman siisteinä ja kuivina, jotta liukastumis- ja muu loukkaantumisvaara olisi vähäinen [8, 11 §]. Siisteyden olennaisena osana on työssä syntyvien jätteiden poistaminen, jotteivät ne olisi tiellä tai aiheuttaisi tulipalon vaaraa:

Työpaikka ja työ tulee järjestää siten, että tulipalon tai muun onnettomuuden vaara on mahdollisimman vähäinen. Työjätteet ja muut työn kannalta tarpeettomat aineet, jotka voivat syttyä, on poistettava.

Työntekijöiden varoittaminen tulipalon johdosta tulee järjestää siten, että hälytys tehokkaasti havaitaan kaikkialla työpaikalla ja että samalla voidaan todeta, keitä hälytys koskee. Alkusammutusvälineiden on oltava helposti käyttöön otettavissa. [8, 16 §]

Kemialliset tekijät eivät saa aiheuttaa työntekijälle haittaa tai vaaraa. Työntekijöiden tietojen tulee olla riittävän korkealla tasolla:

Työntekijän altistuminen turvallisuudelle tai terveydelle haittaa tai vaaraa aiheuttaville kemiallisille tekijöille on rajoitettava niin vähäiseksi, ettei näistä tekijöistä aiheudu haittaa tai vaaraa työntekijän turvallisuudelle tai terveydelle taikka lisääntymisterveydelle. Erityisesti on huolehdittava myrkytyksen, hapen puutteen tai muun vastaavan vakavan vaaran ehkäisemiseksi tarpeellisista suojelutoimenpiteistä.

Käsiteltäessä, säilytettäessä tai siirrettäessä räjähtäviä, tulenarkoja, syövyttäviä tai muita vastaavaa vaaraa aiheuttavia aineita on noudatettava erityistä varovaisuutta. Työntekijöille on annettava vaarallisista aineista työnteon kannalta tarpeelliset tiedot. [7, 38 §]

Ajan tasalla oleva luettelo työpaikalla käytettävistä kemikaaleista on oltava työpaikalla työntekijöiden helposti saatavilla. Luettelossa pitää olla kemikaalit kauppanimineen ja luokitustietoineen. Kopiot luettelosta pitää lähettää työsuojeluvaltuutetulle. [9, 5 §]

Jotta työntekijöillä olisi tarpeeksi tietoa ja taitoa tulipalon sattuessa, on työntekijöille annettava ohjeet vaaratilanteita varten:

Työntekijöille on annettava tarpeelliset suojeluohjeet tulenkäsittelystä, tulenvaaraa aiheuttavasta työskentelystä, tulenvaarallisten tai räjähtävien aineiden käsittelemisestä ja säilyttämisestä, tuuletuslaitteiden tarkoituksenmukaisesta käytämisestä palon sattuessa, hätäilmoituksesta, palokunnan hälyttämisestä, palo-ovien sulkemisesta ja nopeasta poistumisesta tarvittaessa ja muista tulipalon varalta tai sen sattuessa kullakin työpaikalla vallitsevien olosuhteiden mukaan varteen otettavista toimenpiteistä. [8, 17 §]

2.1.3 Kemikaalien aiheuttamat terveysvaarat

Syöpävaarallisille kemikaaleille altistutaan Kotkan tehtaan tuotannossa ainoastaan hydrauslaitoksella, jossa käsitellään 90–95 % nikkeliä sisältävää Raney-nikkelikatalyyttiä. Nikkeli on 3. luokan karsinogeeni, joka tarkoittaa, että aineeseen saattaa liittyä syöpäsairauden vaaraa aiheuttavia tekijöitä, mutta niistä saatavissa olevat tiedot eivät riitä tyydyttävän arvioinnin tekemiseksi. *Työministeriön päätös syöpäsairauden vaaraa aiheuttavista tekijöistä* (838/1993) [10] määrittelee nikkelin ja monet sen yhdisteet aineiksi, joiden käytössä on noudatettava *valtioneuvoston asetusta työhön liittyvän syöpävaaran torjunnasta* (716/2000).

Kaikesta toiminnasta, missä on vaara altistua syöpävaaraa aiheuttavalle aineelle, on yrityksen tehtävä riskinarviointi ja tunnistettava vaarat. Arvio on uusittava aina, kun työoloissa tapahtuu sellaisia muutoksia, jotka voivat lisätä altistusvaaraa. Erityisen riskialtis työntekijä ei saa tehdä työtä, jossa hän voisi altistua syöpäsairautta aiheuttavalle aineelle.

Kaikessa toiminnassa, jossa on vaara altistua syöpäsairauden vaaraa aiheuttaville tekijöille, on arvioitava työntekijöiden altistumisen luonne, määrä ja kesto sekä riskit työntekijöiden terveydelle ja turvallisuudelle sekä toteutettava tarpeelliset toimenpiteet.

Riskejä arvioitaessa on otettava huomioon kaikki altistustiet. [11, 4 §]

Jos edellisessä pykälässä tarkoitettu arviosta ilmenee, että työntekijän terveydelle on olemassa vaara, altistuminen on estettävä, mikäli se on kohtuudella ja teknisesti mahdollista.

Jos syöpäsairauden vaaraa aiheuttavaa tekijää ei ole kohtuudella ja teknisesti mahdollista korvata aineella, valmisteella tai työmenetelmällä, joka käyttöoloissaan ei ole vaarallinen tai on vähemmän vaarallinen terveydelle tai turvallisuudelle, työnantajan on varmistettava, että syöpäsairauden vaaraa aiheuttavia aineita

käsitellään suljetussa järjestelmässä niin pitkälle kuin se on teknisesti mahdollista.

Jos suljettu järjestelmä ei ole teknisesti mahdollinen, työnantajan tulee varmistaa, että työntekijöiden altistumisen taso vähennetään niin alhaiseksi kuin se on teknisesti mahdollista. [11, 6 §]

Työnantajan on käytettävä torjuntakeinoja toiminnassa, missä ilmenee syöpäsairaudelle altistumisen vaara. Syöpävaarallista ainetta käytetään niin vähän kuin mahdollista ja mahdollisimman vähissä työvaiheissa. Aineen vapautuminen ympäristöön on estettävä tai pidettävä mahdollisimman alhaisena, ja aine on poistettava tarkoituksenmukaisella ilmastoinnilla tai siivouksella heti vapautumiskohdassa. Epätavallisen suuria altistumisia varten pitää olla suunnitelma. Huoltotoimenpiteissä suurempi altistus ei saa olla jatkuvaa, vaan mahdollisimman lyhytkestoista, ja kaikilla altistuvilla on oltava asianmukainen suojavaatetus. [11, 7 §; 9 §]

Työnantajan on tehtävä ja ylläpidettävä luetteloa, josta selviävät aineet, jotka aiheuttavat syöpäsairauden vaaraa, sekä ne työntekijät, jotka kyseisille aineille altistuvat:

Työnantajan on pidettävä luetteloa työpaikalla käytettävistä ja esiintyvistä syöpäsairauden vaaraa aiheuttavista tekijöistä ja niitä sisältävistä tuotteista sekä niistä työntekijöistä, jotka altistuvat syöpäsairauden vaaraa aiheuttaville tekijöille työssään merkittävästi enemmän kuin sellaiset henkilöt, joilta puuttuu erityinen altistuminen tekijälle. [12, 2 §]

Työnantajan pitämä luettelo on vuosittain lähetettävä ASA-rekisteriin eli ammatissaan syöpäsairauden vaaraa aiheuttaville aineille altistuvien rekisteriin. Luetteloon lasketaan kuuluvaksi työntekijät, jotka ovat käsitelleet ainetta tai altistuneet sille merkittävän osan työajastaan vähintään 20 työpäivänä vuoden aikana. Epätavallisen suurelle annokselle altistuneet merkitään luetteloon aina. [11, 18 §]

Työnantajan on turvattava tarpeelliset terveystarkastukset työntekijälle, jolla on työssään kemiallisista tekijöistä johtuen vaaraa lisääntymisterveydelle tai altistumiselle. Terveystarkastuksella tarkoitetaan kliinistä lääkärin tekemää tutkimusta, toimintakokeita ja altistumismittauksia. Tarkastusten tavoitteina on tunnistaa esiintyviä terveysvaaroja ja selvittää työntekijälle aiheutuneiden toimintakyvyn tai terveydentilan muutoksia. [13, 4 §]

HTP-arvoista eli haitallisiksi tunnetuista pitoisuuksista säädetään *sosiaali- ja terveysministeriön asetuksella haitallisiksi tunnetuista pitoisuuksista* (795/2007) [14]. Uusimmat ohjearvot ovat vuodelta 2009. Työnantajan on otettava nämä ohjearvot huomioon työpaikan ilman puhtautta ja työntekijöiden altistumista arvioidessaan [9, 13 §]. HTP-arvot ovat ilman epäpuhtauksien pienimpiä pitoisuuksia, joille altistumisen katsotaan voivan vahingoittaa työntekijää.

Terveysvaarojen arvioimisen helpottamiseksi tulee työterveyshuollolle kertoa tekijöistä, jotka aiheuttavat terveydellistä vaaraa tai haittaa:

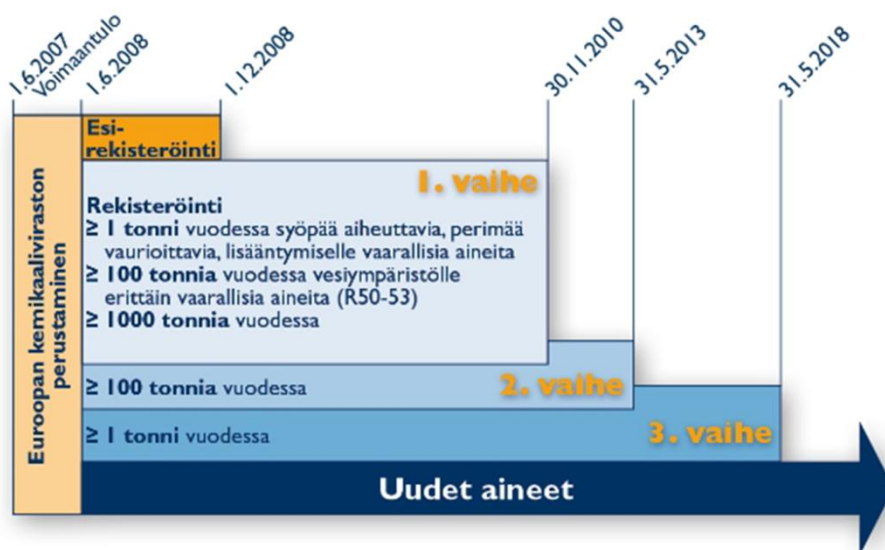
Työnantajan ja työntekijän tulee antaa työterveyshuollon henkilöstölle työssä käytettävistä koneista, laitteista, aineista taikka työmenetelmistä sekä muista niihin verrattavista tekijöistä sellaisia tietoja, jotka ovat tarpeen työntekijöille työstä aiheutuvan terveydellisen vaaran tai haitan arvioimiseksi. [15, 1 §]

Asbestille altistumista voi esiintyä tehtaalla tehtävissä purkutöissä, sillä osa rakennuksista sekä laite- ja putkistoeristyksistä on ajalta, jolloin asbestin käyttö oli yleistä. Asbestipurkutyöstä ei saa aiheutua haittaa purkutyöntekijöille tai muillekaan työn vaikutuspiirissä oleville. Työnantajan tulee arvioida, esiintyykö työympäristössä asbestia ja missä määrin työpaikalla altistutaan asbestipölylle. Asbestille altistuminen tulee minimoida ja rajata mahdollisimman pienelle alueelle. Alueelle on oltava pääsy vain niillä, joille se on välttämätöntä, ja työntekijöillä on oltava erilliset tauko- ja pukeutumistilat. Työsuojeluvaltuutetulle pitää tehdä ilmoitus asbestityöstä vähintään kuukautta ennen töiden aloittamista. [16, 3 §; 5–8 §]

2.2 EY-asetukset

2.2.1 REACH-asetus

REACH-asetus (Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals) (1907/2006) on EY:n (Euroopan parlamentin ja neuvoston) asetus kemikaalien rekisteröinnistä, arvioinnista, lupamenettelyistä ja rajoituksista. Asetus tuli voimaan 1.6.2007, jonka jälkeen sitä on oikaistu ja muutettu useasti. Ajantasainen versio julkaistiin 27.6.2009. Asetus korvaa noin 40 säädöstä ja painottaa kemikaaleihin liittyviin riskeihin aiempaa enemmän vastuuta teollisuudelle. REACH-asetuksen tärkeät päivämäärät on esitetty kuvassa 1. [17]



Kuva 1. REACH-aikajana. [18]

Danisco Sweeteners Oy on REACH:n kannalta katsottuna valmistaja ja jatkokäyttäjä. Valmistaja tuottaa markkinoille aineen tai seoksen. Jatkokäyttäjä käyttää ainetta joko sellaisenaan tai valmisteessa teollisessa tai ammatillisessa toiminnassaan. REACH:n piiriin Danisco Sweeteners Oy:n tuotteista kuuluu vain ksylitoli.

Tärkein valmistajan velvollisuus on rekisteröidä aine, jos sitä tuotetaan enemmän kuin tonni vuodessa. Ksylitoli, kuten muutkin 1–100 tonnia valmistettavat aineet, on rekisteröitävä 31.5.2018 mennessä. Jos ainetta valmistetaan 100–1000 tonnia vuodessa, on rekisteröinti tehtävä viimeistään 31.5.2013. Yli 1000 tonnina aineet on pitänyt rekisteröidä 30.11.2010 mennessä. Valmistajan on lisäksi tiedotettava vastaanottajalle tiedot tuotteen turvallisista käyttöolosuhteista ja tarvittavista turvallisuustoimenpiteistä. [17]

Jatkokäyttäjällä on oikeus ilmoittaa aineen käytöstä toimittajalle ja pyytää tätä tekemään jatkokäyttäjän toiminnasta tunnistettu käyttö. Tällöin jatkokäyttäjän on annettava toimittajalle tarpeeksi tietoa altistumisskenaariion luomista varten. Toimittaja voi joko sisällyttää tunnistetun käytön kemikaaliturvallisuusarviointiinsa tai välittää tiedot käytöstä ylöspäin toimitusketjussa. Jos jatkokäyttäjä ei ilmoita toimittajalle käyttävänsä kyseistä ainetta, on jatkokäyttäjän itse tehtävä kemikaaliturvallisuusraportti. Raportissa kerrotaan turvallisista käyttöolosuhteista ja toimenpiteistä. [19, 37 artikla]

2.2.2 CLP-asetus

CLP-asetus (Classification, Labelling and Packaging of substances and mixtures) (1272/2008) on EY:n asetus kemikaalien luokituksesta, merkinnöistä ja pakkaamisesta. Asetus tuli voimaan 20.1.2009. Siirtymäaikojen jälkeen CLP-asetus korvaa EU:n nykyiset säädökset kemikaalien luokituksesta, merkinnöistä ja pakkaamisesta eli niin sanotun aine- ja seosdirektiivin. CLP-asetus perustuu GHS-järjestelmään (Globally Harmonised System of classification and labelling of chemicals), jonka tavoitteena on yhdenmukaistaa kemikaalien merkintä- ja luokitusjärjestelmät maailmanlaajuisesti. Asetus korvaa käytössä olevat vaaraa ja turvallisuustoimenpiteitä kuvaavat R- ja S-lausekkeet H- ja P-lausekkeilla. Seokset on 1.6.2015 mennessä oltava luokiteltu CLP-asetuksen mukaisesti, ja tämän jälkeen vain CLP-luokitus on käytössä. Asetuksen aikataulu on kuvassa 2. [20]



Kuva 2. CLP-asetuksen aikajana. [21]

CLP-asetus aiheuttaa tehtaalla muutoksia kemikaalien säiliömerkintöjen sekä laboratorion etikettereiden osalta, joten merkitys tuotannon kannalta on vähäinen. Raaka-aineiden uusista pakkauksista ja merkinnöistä on pidetty koulutus työntekijöille, jotta he osaavat tulkita uusia varoitusmerkkejä. Tehtaan lopputuotteiden (fruktoosi ja ksylitol) osalta CLP-asetus ei tuo lisävaatimuksia jo olemassa oleviin merkintöihin.

Valmistajan on luokiteltava tuotteensa CLP-asetuksen mukaisesti annettujen aikataulujen puitteissa. Valmistajan tulee kohtuudella tehdä kaikkensa, jotta se saisi uutta tek-

nistä tai tutkimustietoa valmistamastaan tuotteesta. Valmiiden tuotteiden varoitusetiketit tulee saattaa ajan tasalle, jos luokitukseen tai merkintöihin tulee muutoksia. Yhdenmukaistetut luokitukset ja merkinnät ova CLP-asetuksen liitteessä VI. Aineen valmistajan tai maahantuojan on toimitettava Euroopan kemikaalivirastoon luokitusta koskevat tiedot, kuten aineen tunnistetiedot, aineen luokitus, perustelut, jos aine on joissain vaaraluokissa muttei kaikissa, pitoisuusrajat ja varoitusmerkinnät. [22, 5 artikla]

3 Vaarojen tunnistaminen ja riskinarviointi

3.1 Velvoitteet riskinarvioinnin laatimiselle

Riskinarviointiin veloitetaan sekä EY:n REACH-asetuksella että suomalaisella lainsäädännöllä. REACH-asetuksen V osaston 37 artiklassa kartoitetaan yrityksen eri mahdollisuuksia havaita riskejä:

5. Jatkokäyttäjän on määritettävä, sovellettava ja tarvittaessa suositettava asianmukaisia toimenpiteitä niiden riskien asianmukaiseksi hallitsemiseksi, jotka on yksilöity jossain seuraavista:

- a) hänelle toimitetussa käyttöturvallisuustiedotteessa (-tiedotteissa);
- b) hänen omassa kemikaaliturvallisuusarvioinnissaan;
- c) hänelle 32 artiklan mukaisesti toimitetuissa riskinhallintatoimenpiteitä koskevista tiedoista.

Työturvallisuuslaissa määritetään aiemmin esitetyn lisäksi työnantajan yleinen velvoite toimenpiteisiin, joilla vaara- ja haittatekijöitä voidaan pienentää tai kokonaan poistaa:

Työnantajan on suunniteltava, valittava, mitoitettava ja toteutettava työolosuhteiden parantamiseksi tarvittavat toimenpiteet. Tällöin on mahdollisuuksien mukaan noudatettava seuraavia periaatteita:

- 1) vaara- ja haittatekijöiden syntyminen estetään;
- 2) vaara- ja haittatekijät poistetaan tai, jos tämä ei ole mahdollista, ne korvataan vähemmän vaarallisilla tai vähemmän haitallisilla;
- 3) yleisesti vaikuttavat työsuojelutoimenpiteet toteutetaan ennen yksilöllisiä; ja
- 4) tekniikan ja muiden käytettävissä olevien keinojen kehittyminen otetaan huomioon. [7, 8 §]

Työnantajan vastuulla on työstä tai työolosuhteista johtuvien riskien arvioinnin suorittaminen:

Työnantajan on työn ja toiminnan luonne huomioon ottaen riittävän järjestelmällisesti selvitettävä ja tunnistettava työstä, työtilasta, muusta työympäristöstä ja työolosuhteista aiheutuvat haitta- ja vaaratekijät sekä, milloin niitä ei voida poistaa, arvioitava niiden merkitys työntekijöiden turvallisuudelle ja terveydelle. Tällöin on otettava huomioon muun ohella:

- 1) tapaturman ja muu terveyden menettämisen vaara kiinnittäen huomiota erityisesti kyseisessä työssä tai työpaikassa esiintyviin 5 luvussa tarkoitettuihin vaaroihin ja haittoihin;
- 2) esiintyneet tapaturmat, ammattitaudit ja työperäiset sairaudet sekä vaaratilanteet;
- 3) työntekijän ikä, sukupuoli, ammattitaito ja muut hänen henkilökohtaiset edellytyksensä;
- 4) työn kuormitustekijät; ja
- 5) mahdollinen lisääntymisterveydelle aiheutuva vaara. [7, 10 §]

Mikäli riskinarvioinnissa käy ilmi vaaraa aiheuttavia seikkoja, joita ei voida poistaa tai riittävästi vähentää, on sovellettava ennaltaehkäiseviä suojelutoimenpiteitä sekä seuranta. Uutta toimintaa ei saa aloittaa, ennen kuin sen riskit on arvioitu, korjattu ja hyväksytty:

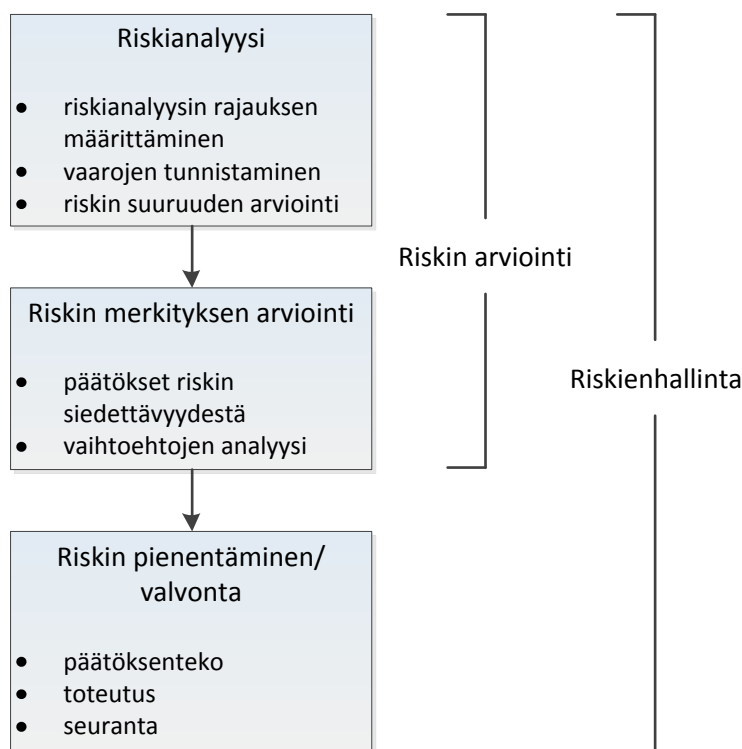
Työnantajan on tunnistettava työssä esiintyvien kemiallisten tekijöiden aiheuttamat vaarat ja arvioitava niistä työntekijöiden turvallisuudelle ja terveydelle mahdollisesti aiheutuvat riskit ottaen huomioon:

- 1) kemiallisten tekijöiden vaaralliset ominaisuudet ja määrät sekä tekijöiden mahdolliset yhteisvaikutukset;
- 2) kemikaalintoimittajan luovuttamat turvallisuutta ja terveyttä koskevat tiedot mukaan lukien käyttöturvallisuustiedotteet;
- 3) altistumisen taso, tyyppi ja kesto;
- 4) eri työtilanteet, joissa kemiallisia tekijöitä käytetään tai esiintyy, mukaan lukien korjaus- ja kunnossapitotyöt ja muut satunnaisesti tehtävät altistusta aiheuttavat työt;
- 5) ilman epäpuhtauksien raja-arvot tai biologiset raja-arvot;
- 6) mahdollisten ennalta ehkäisevien toimenpiteiden ja suojelutoimenpiteiden vaikutus;
- 7) käytettävissä olevat työntekijöiden terveydentilan seurannan johtopäätökset.

Riskien arviointi on esitettävä tarkoituksenmukaisella tavalla kirjallisessa muodossa ja siinä on eriteltävä toteutetut ennalta ehkäisevät toimenpiteet ja suojelutoimenpiteet. Riskien arviointiin voi sisältyä selvitys siitä, että perustellusta syystä yksityiskohtaisempi riskien arviointi ei ole tarpeellinen. Riskien arviointi on pidettävä ajan tasalla ja se on tarkistettava erityisesti, jos työpaikan olosuhteiden muutokset tai työntekijöiden terveydentilan seurannan tulokset edellyttävät sitä. [9, 6 §]

3.2 Riskinarviointi osana riskienhallintaa

Riskillä tarkoitetaan määrätyn vaarallisen tapahtuman esiintymistodennäköisyyden ja seurauksen yhdistelmää [23, s. 8]. Riski koostuu siis aina kahdesta eri osatekijästä. Riskienhallintaa ovat kaikki ne toimenpiteet, joiden tavoitteena on vähentää riskejä ja pitää ne hyväksytyllä tasolla. Kuvassa 3 on esitetty riskienhallintaprosessin kolme vaihetta.



Kuva 3. Riskienhallintaprosessi ja riskin hallintatoimintojen riippuvuus. [23, s. 28]

Ensimmäinen vaihe on riskianalyysi, joka pyrkii vastaamaan kolmeen kysymykseen:

1. Mikä voi mennä väärin (vaarojen tunnistaminen)?
2. Miten todennäköistä tämä on (taajuusanalyysi)?
3. Mitkä seuraukset ovat (seurausanalyysi)? [23, s. 6]

Riskianalyysi on saatavilla olevan tiedon käyttämistä vaarojen tunnistamiseksi. Toinen vaihe on riskien merkityksen arviointi, jossa selvitetään, kuinka siedettävänä kutakin riskiä voidaan pitää. Kolmannessa vaiheessa riskejä pienennetään toimenpiteillä ja valvotaan, että yrityksessä toimitaan riskienhallinnan edellyttämällä tavoilla. [23, s. 6; 24, s. 1]

Riskinarviointiin on kehitetty useita menetelmiä. Osa menetelmistä on monille aloille sopivia yleisjärjestelmiä ja osa keskittyy yksityiskohtaisemmin tiettyjen riskien vähentämiseen tai tietyntylaisiin prosesseihin. Itse riskinarvioinnista on turha tehdä liian monimutkaista, sillä riskit ovat yleensä tiedossa ja varotoimenpiteiden suorittaminen helppoa. [25; 26]

Yhdellä menetelmällä harvoin saadaan kattavaa kuvaa riskeistä, joten yleensä käytetään toisiaan täydentäviä menetelmiä yhdessä. Menetelmät voivat alkaa karkean tason tunnistamisesta ja edetä koneiden vikatilanteisiin ja ihmisen tekemiseen. [25]

HAZOP-poikkeamatarkastelu (*Hazard and Operability*) on kemianteollisuuteen kehitetty tekniikka, jolla voidaan järjestelmällisesti selvittää vikoja ihmisten tai tekniikan toiminnassa. HAZOP-analyysin avainsanoja ovat "ei" (tai "ei mitään"), "enemmän", "vähemmän", "lisäksi" (tai "sekä että"), "osittain", "päinvastoin" ja "muu kuin". Avainsanojen avulla kuvataan mahdollisia poikkeamia, kuten "ei virtausta" tai "korkeampi lämpötila". HAZOP vaatii merkittävän työpanoksen ja osallistujilta hyvän ammattitaidon. Luotettavien tulosten saamiseksi osallistujien tulee käyttää paljon aikaa ryhmätyöhön, mutta menetelmä ei anna tarkkaa tietoa ihmisen toiminnasta. [23, s. 36; 25]

Potentiaalisten ongelmien analyysi (POA) on menetelmä, jolla voidaan nopeasti tutkia onnettomuusvaaroja. Tarkastelussa ei etukäteen rajata mitään ongelmatyyppiä pois, minkä takia on mahdollista tunnistaa eritasoisia ja -tyyppisiä ongelmia. Analyysi ei ole järjestelmällinen, joten se soveltuu parhaiten järjestelmään liittyvien vaarojen etsintään. POA antaa tuloksina luettelon tunnistetuista kohteiden vaaroista ja keskeisimpiin

vaaroihin liittyvät tekijät. Vaarojen luokittelu on vain karkealla tasolla, ja potentiaalisten ongelmien analyysiä olisikin hyvä jatkaa muulla analyysillä. [27]

HAZSCAN-analyysi on VTT-tutkimuskeskuksen kehittämä turvallisuusanalyysimenetelmä, jonka avulla tunnistetaan laitteista, ihmisistä ja organisaatiosta johtuvia vaaratekijöitä. Tarkastelu aloitetaan jakamalla kohde toiminnallisiin alueisiin. Lähtötietoja voidaan kerätä käyttäen tarkistuslistoja, joihin kerätään tietoja käytetyistä kemikaaleista, varastointimääristä, kartoista ja aiemmista turvallisuusselvityksistä. Varsinainen analyysi perustuu kohteesta tehtyyn aktiviteetti- ja prosessimalliin. Malli kattaa käytetyt laitteet ja niiden toiminnot, kemian ilmiöt, käyttö- ja kunnossapitoasioita ja prosessin hallintaa. Mitä yksityiskohtaisemman analyysin tekee, sitä enemmän aikaa kuluu. [28]

3.3 Työssä suoritettava riskinarviointi

Riskinarviointi suoritettiin tukeutuen VTT:n kehittämään HAZSCAN-analyysiin, sillä se antaa halutunlaista tietoa riskeistä ja sen toimintatapa istuu tehtaan toimintaan. Työ aloitettiin jakamalla tehdas toiminnallisiin alueisiin, jotka olivat hydraulaitos, erotuslaitos, kiteyttämö, pakkaamo, materiaalihallinto ja tehdaspalvelu. Vaaran tunnistus lähti liikkeelle osastokohtaisesti tutustumalla ensin vuorossa olevan osaston toimintaohjeisiin. Toimintaohjeissa määritellään, miten kussakin työvaiheessa menetellään ja miten hätätilanteessa tulee toimia. Toimintaohjeet voivat myös sisältää luettelon osaston käyttämistä kemikaaleista ja niiden yleisimmistä käyttötarkoituksista. Yleensä toimintaohjeen on laatinut osaston työnjohtaja. Toimintaohjeiden lisäksi osaston toiminnasta on myös muita dokumentteja, kuten vuokaavioita. Toimintaohjeista ja kaavioista selviävät osaston käyttämät kemikaalit. Ohjeistuksen lisäksi tutustuttiin kemikaaleihin niiden käyttöturvallisuustiedotteista (KTT), joissa näkyvät riskinarvioinnin kannalta tärkeät tiedot. KTT sisältää tiedot aineen ominaisuuksista, aineen identifiointiin käytettävän CAS-numeron (Chemical Abstracts Service -numero), varoitusmerkit, vaaraa ja turvallisuustoimenpiteitä osoittavat R- ja S-lausekkeet sekä muita riskeihin ja turvalliseen käyttöön liittyviä tietoja.

Riskinarvioinnin työkaluna käytettiin Nolla tapaturmaa -foorumin materiaalipaketin Vaarojen tunnistuslistaa muokattuna, joka on osastoittain liitteissä 1–6. Tunnistuslista valittiin HAZSCAN-materiaalin lomakkeen sijaan siksi, että tunnistuslista oli suunnattu

kemiallisten tekijöiden tarkasteluun, minkä takia vaarat saatiin luotettavammin kar-
toitettua. Vaarojen tunnistuslistaa täytettiin kahdesta eri näkökulmasta: a) työntekijän
kannalta, joka työskentelee prosessissa sen toimiessa normaalisti, ja b) huoltohenkilö-
kunnan kannalta, kun prosessissa ilmenee häiriö tai vika. Vaarojen tunnistuslistaa täy-
tettiin HAZSCAN-periaatteen mukaisesti esittämällä kysymyksiä tutkittavan toiminnan
mukaan.

Seurausten luokittelu on taulukossa 1. Taulukon ensimmäisessä sarakkeessa on kolme
seurausluokkaa, keskimmaisessä luokalle yleisimmät vaikutukset ja oikeanpuolim-
maisessa sarakkeessa ne R-vaaralausekkeet, jotka tyypillisesti aiheuttavat kyseisen luo-
kan vaaroja.

Taulukko 1. Vaarojen seuraukset.

Luokka	Seuraukset	R-lausekkeet
1 Vähäiset	Epämukavuus, ärsytys, ohimenevä lievä sairaus, vetoisuus, pieni palovamma, ihon punotus, poissaoloa alle 3 pv tai satunnaisia poissaoloja.	R20, 21, 22, 36, 37, 38, 66, 67
2 Haitalliset	Pitkäkestoisia vakavia vaikutuksia, pysyvät lievät haitat, palovammat, paleltuma, kuulovaurio, valkosormisuus, hitsaajan silmä, lämpöhalvaus, ihottumat, poissaoloa 3 - 30 pv tai toistuvia poissaoloja.	R23, 24, 25, 33, 34, 40, 43, 48, 62, 63, 64, 68
3 Vakavat	Pysyvät vakavat vaikutukset, elämää lyhentävät sairaudet, myrkytykset, työperäinen syöpä, astma, vakava silmävaurio, kuolema, poissaoloa > 30 pv tai jatkuvia poissaoloja.	R26, 27, 28, 35, 39, 41, 42, 45, 46, 49, 60, 61

Riskin tapahtumistodennäköisyydet määriteltiin kunkin osaston työnjohtajan kanssa. Epätodennäköinen tapahtumistodennäköisyys tarkoittaa satunnaisia vaaratilanteita, lyhytaikaista altistumista sekä harvoin esiintyviä vaaroja. Mahdolliseksi todennäköi-
syyden tekevät päivittäiset vaara- ja kuormitustilanteet sekä tapahtuneet läheltä piti-
-tilanteet. Todennäköiseen tilanteeseen vaaditaan usein esiintyviä vaaratilanteita sekä
aiemmin tapahtuneita tapaturmia samasta syystä johtuen. Todennäköisyysjaottelu on
tiivistettynä taulukossa 2.

Taulukko 2. Vaarojen tapahtumistaajuudet eli -todennäköisyydet.

Luokka	Tapahtumataajuus
1 Epätodennäköinen	Satunnainen vaaratilanne, altistuminen lyhytaikaista, esiintyy harvoin.
2 Mahdollinen	Vaara- ja kuormitusilanteet päivittäisiä. Läheltä piti -tilanteita on sattunut.
3 Todennäköinen	Vaaratilanne esiintyy usein. Tapaturmia on sattunut.

Tunnistuslistasta ilmenneiden vaarojen aiheuttamat riskit laskettiin suojelupäällikkö Timo Auralan muokkaaman Työterveyslaitoksen taulukon (taulukko 3) mukaisesti.

Taulukko 3. Riskimatriisi.

Todennäköisyys	Seuraukset		
	1 Vähäiset	2 Haitalliset	3 Vakavat
1 Epätodennäköinen	1 Merkityksetön	2 Vähäinen	3 Kohtalainen
2 Mahdollinen	2 Vähäinen	3 Kohtalainen	4 Merkittävä
3 Todennäköinen	3 Kohtalainen	4 Merkittävä	5 Sietämätön

Saadut riskit ovat jäännösriskejä, joihin on otettu huomioon tehtaalla käytettävät suojaimet ja varotoimenpiteet.

4 Riskinarvioinnin tulokset

4.1 Hydraulilaitos

Suurinta vaaraa hydraulilaitoksella aiheuttaa vety. Reaktoritila ja vetyä kuljettavat putket on luokiteltu räjähdysvaaralliseksi ATEX-tiloiksi. ATEX-tilan kunnossapito- ja huoltotöitä saa tehdä vain osaston työnjohtajan tai tuotantopäällikön kirjallisella luvalla.

Hydrauksen aikana vetyä valvotaan useilla paine-, virtaus- ja lämpötila-antureilla. Hydraulihallissa on neljä kiinteää vetyilmaisinta kahdessa tasossa. Kaasuhälytys saa aikaan hälytystorven soimisen, hälytysvalon vilkkumisen ja ilmastoinnin tehon nousun 70 prosentista 100 prosenttiin. Häiriötilanteessa tai alasajossa vety purkautuu laitokselta ulos katolta ja merenpuoleisesta seinästä. Reaktoreiden ja säiliöiden varoventtiilien ulospuhallusputket on ohjattu katolle. Purkuputket tulee pitää siisteinä, jotteivät roskat pääse aiheuttamaan räjähdystä. Hydraulilaitoksen reaktoritilassa on käytettävä paloturvallisia vaatteita. Tyypeä käytetään suojakaasuna, jolla vety ajetaan pois laitokselta.

Nikkelikatalyyttiä annostellaan reaktorin syöttösäiliöihin keskimäärin kahdesti vuorokaudessa. Annostelu tapahtuu ämpäreillä, joissa yhdessä on katalyyttiä 15 kg. Suojavarusteina annostelussa ovat pakollisten varusteiden lisäksi käsineet, jotka voivat olla viilto-suojatut tai kumiset käsineet. Annostelussa roiskeita tuli päälle suunnilleen kerran vuoden aikana prosessihäiriötilanteessa, mutta tuoreimmasta tapauksesta on nyt kulunut useita vuosia. Koska käytössä oleva nikkelikatalyytti voi aiheuttaa syöpäsairauden vaaraa, kuuluvat hydrauslaitoksen työntekijät ASA-rekisteriin.

Hydrauslaitoksen nikkelinkäsittelytilassa eli ”Nikkilässä” operoidaan nikkelipitoista suodosjätettä ja piimaata. Nikkilän ilmanvaihto on todella tehokas ja siellä käytetään P3-hengityssuojainta. Suodosjäte kaavataan suppiloa pitkin suoraan nikkelijätekonttiin. Piimaata annostellaan kauhalla säkeistä kolmeen säiliöön, joissa on imu pölynpoistoa varten. Piimaata säilytetään korkeintaan yksi 520 kg:n lava kerrallaan liettosäiliöiden luona. Annostelua tehdään kerran vuoron aikana ja se kestää noin 5–10 minuuttia. Hydrauslaitoksen kemikaalien varastointipaikat ovat taulukossa 4. Jos kemikaalia säilytetään laitoksella, on sarakkeessa myös säilytysmäärä.

Taulukko 4. Hydrauslaitoksen varastointipaikat ja -määrät.

Tuote	Varastointi
Diaion PK212L	Hartseja ei varastoida hydrauslaitoksella
Relite RAP3	
Purolite C106	
Purolite S930	
Lewatit IN 42	
Lewatit S 4228	
Natriumbikarbonaatti	Max. 1 lava (1050 kg) katalyyttivarastossa
Vety	Vetyasemalta putkea pitkin
Typpi, kaasumainen	Woikosken nestetyyppisäiliöstä
Acticat 1200	Katalyyttivarasto. Max. 7000 kg yhteensä (sis. suodosjäte) hydrauslaitoksella
Degussa MC 805	
Amperkat SK-NIMO 5584	
Nikkelipitoinen suodosjäte	Nikkelijätekonteissa, joista täytettävä Nikkilässä
HYPO Natriumhypokloriitti 10 %	1 kanisteri nikkelijätteen käsittelypaikalla
Piimaa Clarcel	Max. 1 lava (520 kg) liettosäiliöiden luona
Lipeä NaOH	Päiväsäiliö hydrauslaitoksen sisäpuolella
Rikkihappo	Päiväsäiliö hydrauslaitoksen ulkopuolella
Vuodonilmaisin	Kenttälaboratoriossa
Kaliumkloridi	Kenttälaboratoriossa

Rikkihappoa ja lipeää säilytetään hydrauslaitoksella 3 m³:n päiväsäiliöissä, joihin ne tulevat putkia pitkin erotuslaitoksen suuremmista säiliöistä. Päiväsäiliöiden pumpput on hydrauslaitoksella eristetty plekseillä, eikä pumppujen vieressä ole ohikulkua. Hätäsuihku on lähellä, valvomon vieressä. Lipeän päiväsäiliö on hydrauslaitoksen seinien sisäpuolella ja rikkihappo ulkona. Rikkihapposäiliö seisoo vuotoaltaassa, mutta lipeän säiliöllä tätä ei ole. Rikkihapolle allas lisättiin muutama vuosi sitten vanhan säiliön vuodon korjauksen yhteydessä. Rikkihappoallas tarkastetaan kuukausittain silmämääräisesti, ja jos altaaseen on kertynyt nestettä, mitataan pH. Jos pH-mittaus kertoo nesteen olevan vettä, lasketaan se pois. Mittaustuloksista pidetään kirjaa. Säiliöiden pinnanmittauksessa on käytössä kaksi rinnakkaista menetelmää. Pumppauksen ollessa käynnissä vilkkuvat säiliöiden vieressä olevat tiedonantovalot.

Käyttöturvallisuustiedotekansiossa oli toimittajan tiedotteiden lisäksi internetistä tulostettuja suomenkielisiä kemikaalikortteja lisätiedoksi. Käytöstä poistettujen kemikaalien käyttöturvallisuustiedotteita oli kaksi, ja useammasta kemikaalista kansioon oli jätetty myös vanhoja tiedotteita.

Katalyyttivarastossa säilytetään pH:n säätöön tarkoitettua natriumbikarbonaattia määrysten mukaisesti korkeintaan yksi 1050 kg:n lava kerrallaan. Nikkelijätekontteja säilytetään erotuslaitoksen ja hydrauslaitoksen välisellä piha-alueella. Nikkeliä sisältävää katalyyttiä ja jätettä saa yhteensä olla korkeintaan 7000 kg.

Pahin tapaturma hydrauslaitoksella on sattunut vuonna 2004, kun vetyreaktori räjähti kunnossapitoseisokin aikana. Paikalla oli noin 10 henkilöä. Vammat olivat palovammoja ja kuulovaurioita, mutta kaikki työntekijät palasivat työkykyisiksi. Läheltä piti -tilanne on sattunut viimeksi alkukevästä 2011, kun nikkelikatalyyttiputkessa todettiin vuoto. Nikkelikatalyytin annostelu on toisen riskinarvioinnin kohteena tällä hetkellä. Kyseinen selvitys tehdään Kotkassa sisäisesti hydrauslaitoksen henkilökunnan ja suojelupäällikön toimesta. Taulukossa 5 on hydrauslaitoksen riskit.

Taulukko 5. Hydraulilaitoksen riskit taulukon 3 mukaisesti. Tapahtumistodennäköisyydet ovat hartsin liukastumisriskiä lukuun ottamatta kaikki luokkaa 1 eli epätodennäköisiä, seuraukset joko luokkaa 1 = vähäiset tai 2 = haitalliset. Riskiluokat ovat 1 = merkityksetön ja 2 = vähäinen.

Vaara	Varotoimenpiteet	Tapahtumis- todennäköisyys	Tapahtuman seuraukset	Riski
Nikkelikatalyytti aiheuttaa syöpäsairauden vaaran. (R40)	Asianmukaiset suojarusteet, lakisäateiset terveystarkastukset.	1	2	2
Happo/lipeäputki haurastuu ja roiskii juuri silloin, kun putken edessä on henkilö.	Tarkastetaan putkiston kunto säännöllisesti. Asianmukaiset suojarusteet.	1	2	2
Happo/lipeäventtiili rikkoutuu ja roiskii juuri silloin, kun putken edessä on henkilö.	Tarkastetaan putkiston kunto säännöllisesti. Asianmukaiset suojarusteet.	1	2	2
Liutussäiliön ulkopuolella oleva ksyloosi aiheuttaa pölyräjähdysten.	Siivotaan alue säännöllisesti. Minimoidaan sytytyslähteet ja kuumat pinnat läheisyydellä.	1	2	2
Hartsin liukastutaan, jos levinnyttä hartsia jää tasoille.	Hartsin mekaaninen siivous.	2	1	2
Vetyvuoto sytyttää tulipalon.	Seurataan vetyilmaisimia.	1	2	2
Vetyvuoto saa aikaan räjähdysten.	Tarkastetaan putkiston kunto säännöllisesti. Minimoidaan sytytyslähteet ja kuumat pinnat.	1	2	2
Vetyvuoto tukahduttaa.		1	1	1
Nikkelikatalyytti aiheuttaa herkistymistä. (R43)	Asianmukaiset suojarusteet.	1	1	1
Nikkelikatalyyttiä roiskuu päälle annosteltaessa.	Asianmukaiset suojarusteet.	1	1	1
Lauhdejärjestelmä pettää ja kuumaa höyryä vapautuu.	Höyry on suunnattu purkautumaan katolle ja merelle. Tarkistetaan putkiston kunto.	1	1	1
Piimaa aiheuttaa hengitysoireita.	P3-hengityssuojain. Kontaktiaika on lyhyt.	1	1	1
Nikkelipitoinen suodosjäte syttyy palamaan.	Pidetään kosteana. Savuilmaisimet.	1	1	1
Nikkelipitoinen suodosjäte alkaa hehkumaan.	Myrkytetään HYPOLla ja kastellaan.	1	1	1
Kalsiumkloridi ärsyttää silmiä. (R36)	Käytetään suojalaseja.	1	1	1

4.2 Erotuslaitos

Erotuslaitoksella käytettäviä vaarallisia kemikaaleja ovat Purolite S930 -ioninvaihtohartsi, Sweetzyme IT-, Maxinvert L 10 000- sekä Bioinvert 300 -entsyymit, natriumkarbo-

naatti eli sooda, natriumhypokloriitti 10 % -pesuaine, lipeä sekä rikkihappo. Näistä allergiaa aiheuttaviksi luokitellaan Sweetzyme IT, Maxinvert L 10 000 sekä Bioinvert 300. Filtracel-suodinauaine on pölyrähähdysvaarallinen, minkä lisäksi pölyäviä kemikaaleja ovat aktiivihiili sekä Sweetzyme IT. Höyrystymistä tapahtuu magnesiumsulfaatin sekä suolan (NaCl) liuotusvaiheissa. Erotuslaitoksen vaarojen tunnistuslista on liitteessä 2 ja kemikaalien säilytyspaikat ja -määrät taulukossa 6.

Taulukko 6. Erotuslaitoksen kemikaalien varastointipaikat ja -määrät.

Tuote	Varastointi
Finex AS553	Ei varastoida erotuslaitoksella, materiaalihallinnosta otetaan tarvittava määrä
CS11GC Na+	
CS11GC Ca2+	
Diaion PK212L	
Relite RAP3	
Purolite C106	
Purolite S930	
Lewatit IN 42	
Lewatit S 4228	
Dowex MAC-3	Ei varastoida erotuslaitoksella, säilytys varastomakasiinissa
Dowex 66	
Dowex 88	
Dowex MSA-1	
Dowex optipore	
Dowex Monosphere 66	
Sweetzyme IT	Entsyymivarastossa laatikoissa
Maxinvert L 10 000	Entsyymivarastossa kanistereissa
Bioinvert 300	Entsyymivarastossa
Aktiivihiili	Ei varastoida erotuslaitoksella
Natriumkloridi NaCl	Ei varastoida erotuslaitoksella
HYPO Natrium-hypokloriitti 10 %	Muutama kanisteri käyttöpisteellä
Natriumkarbonaatti (Sooda)	Lava käyttöpisteellä
Magnesiumsulfaatti	Lava käyttöpisteellä
Natriummetabisulfiitti	Lava käyttöpisteellä
Filtracel	Pari lavaa käyttökohteessa
Lipeä NaOH	Varastosäiliöstä päivä säiliöön putkea pitkin
Rikkihappo	Varastosäiliöstä päivä säiliöön putkea pitkin
Kalsiumkloridi 97 % tekn	Laitoksella 2-3 vuoden välein hartsien vaihdon yhteydessä

Prosessin toimiessa normaalisti vaaraa aiheuttavia tilanteita ovat lipeän ja rikkihapon purku sekä jauhemaisten kemikaalien kaato säkeistä. Sweetzyme IT -entsyymiä ja

aktiivihiihtä annosteltaessa on pölynpoistoa varten purkusuppilossa imu. Entsyymejä käsiteltäessä on käytettävä P3-hengityssuojainta. Sweetzyme IT:lle tehdään entsyyminvaihto noin kahden kuukauden välein, jolloin pölyä pääsee ilmaan enemmän.

Liukastumisvaaraa aiheutuu tasoille jääneestä hartsista. Tämänhetkinen tapa siivota hartsit pois vesisuihkulla on tehoton ja tukkii viemärit. Teollisuusmuria suunnitellaan siivoukseen. Lattiatasolla on satunnaisesti sokeriliuosta, joka tuoreena saattaa olla liukasta. Jähmettyessään liuoksesta tulee vielä tahmeampaa, mikä sotkee kulkeutuessaan kengänpohjissa.

Normaalissa käytössä muita vaaratekijöitä ei pääse syntymään, kun toimitaan ohjeiden mukaisesti ja suoritetaan työtehtävät niille tarkoitetuilla paikoilla oikeassa suojavaaratuksessa.

Lipeän ja rikkihapon pumppaus varastosäiliöstä päiväsäiliöön tapahtuu pumppukopissa, josta on erotettu läpinäkyvillä ovilla pukeutumistila lipeä- ja rikkihappohuoneista. Kemi-kaalien pumppujen ja venttiilien luona työntekijän tarvitsee vain ilmata pumppu. Pukeutumistilassa sekä päiväsäiliöiden vieressä on hätäsuihkut. Pumppukopin seinällä on pumppausohje, periaatekaaviot pumppauksesta sekä lipeän ja rikkihapon käyttöturvallisuustiedotteet. Sekä lipeän että rikkihapon venttiilit on suojattu suojalaipoilla mahdollisia venttiilivaurioita varten. Venttiilin rikkoutuessa neste valuu laipasta maata kohti eikä roisku työntekijän päälle. Mahdolliset kemikaalivuodot kuljetusauton säiliöstä tai letkusta purkualueella vuotavat viemäriaukosta suojasäiliöön. Suojasäiliön voi ohittaa venttiilillä esimerkiksi sadeveden täyttäessä säiliötä. Vain tehtaan omat työntekijät purkavat kemikaalit, ja heillä on tarvittava koulutus. Kaikki laitoksen ovet on lukittu, ja niistä pääsevät vain ne henkilöt, keiden on tarpeen. Varastosäiliöt seisovat suojakaukoissa, jotka on mitoitettu säiliöiden tilavuudelle. Säiliöissä on kaksitoimiset venttiilit, jotka toimivat käsisäätöisesti automaation pettäessä.

Lipeän ja rikkihapon päiväsäiliöt sijaitsevat erotuslaitoksen sisäpuolella. Suunnitteilla on siirtää ne ulos, jotta vuotovaara vähenisi. Tällä hetkellä päiväsäiliöiden ympärillä on pleksit, jotka pysäyttävät vuodot. Pleksien väliin jää kuitenkin rakoja, joista kemikaali voi roiskua kulkuväylälle. Tunnistamisen helpottamiseksi putket on pääosin maalattu kummallekin kemikaalille ominaisella värillä, mutta kaikkia putkia ei vielä ole maalattu.

Lipeän ja rikkihapon purkupaikalla on myös tupakointipaikka, josta puuttuvat tällä hetkellä merkinnät sekä tupakointipaikasta että tupakoinnin aiheuttamista riskeistä kemikaalien läheisyydessä. Kyltit on kuitenkin tilattu.

Aktiivihiihasema sijaitsee materiaalihallinnon rakennuksessa, josta aktiivihiihtä pumpataan veteen liuotettuna erotuslaitokselle ja kiteyttämöön. Aktiivihiihi on 450 kg:n suursäkeissä, joten säkki nostetaan nosturilla suppilon yläpuolelle. Nosturia kontrolloidaan laitteen vieressä olevasta toimintapaneelistä. Säkin suu avataan manuaalisesti, jolloin hiihi pääsee virtaamaan suppiloa pitkin. Aktiivihiihen pölyämisen aiheuttamaa herkistymistä voidaan välttää, kun käytetään hengityssuojainta annosteltaessa, siirretään säkki tarkasti suppilon suun kohdalle, eikä oleskella valuvan säkin vieressä tarpeettomasti. Aktiivihiihtä käytetään vain noin kaksi kertaa vuodessa.

Taulukossa 7 on erotuslaitoksen riskinarvioinnin tulokset. Kemikaalien kanssa läheisessä tekemisessä ollaan lyhyt aika vuoron aikana, joten altistuminen jää lyhytaikaiseksi ja riski herkistymiseen pieneksi. Eniten vaaratilanteita syntyy hartsin jäämisestä tasoille hartsin annostelussa.

Taulukko 7. Erotuslaitoksen riskit.

Vaara	Varotoimenpiteet	Tapahtumis- todennäköisyys	Tapahtuman seuraukset	Riski
Happo/lipeäputki haurastuu ja roiskii juuri silloin, kun putken edessä on henkilö.	Tarkastetaan putkiston kunto säännöllisesti, eikä oleskella tuotantotiloissa tarpeettomasti.	1	2	2
Happo/lipeäventtiili rikkoutuu ja roiskii juuri silloin, kun putken edessä on henkilö.	Tarkastetaan putkiston kunto säännöllisesti, eikä oleskella tuotantotiloissa tarpeettomasti.	1	2	2
Filtracelin kaato säkistä aiheuttaa pölyräjähdys.	Purkusuppilossa on imu, kaadetaan huolellisesti.	1	2	2
HYPO kehittää myrkyllistä kaasua hapon kanssa. (R31)	Happo pidetään putkistossa, HYPO huuhdellaan hyvin.	1	2	2
Natriummetabisulfiitti kehittää myrkyllistä kaasua hapon kanssa. (R31)	Happo pidetään putkistossa.	1	2	2
Natriummetabisulfiitti aiheuttaa vakavan silmävaurion. (R41)	Käytetään suojalaseja.	1	2	2
Lipeää roiskuu ja se syövyttää voimakkaasti. (R35)	Käytetään suojavarusteita.	1	2	2
Rikkihappoa roiskuu ja se syövyttää voimakkaasti. (R35)	Käytetään suojavarusteita.	1	2	2
Hartsin liukastutaan, jos levinnyttä hartsia jää tasolle.	Hartsin mekaaninen siivous.	2	1	2
Filtracelin kaato säkistä aiheuttaa ärsytystä.	Purkusuppilossa on imu, kaadetaan huolellisesti.	1	1	1
Purolite S930 ärsyttää silmiä. (R36)	Käytetään suojalaseja.	1	1	1
Sweetzyme aiheuttaa herkistymistä hengitysteitse. (R42)	Käytetään hengityssuojainta.	1	1	1
Maxinvert aiheuttaa herkistymistä hengitysteitse. (R42)	Käytetään hengityssuojainta.	1	1	1
Bioinvert aiheuttaa herkistymistä hengitysteitse. (R42)	Käytetään hengityssuojainta.	1	1	1
HYPO syövyttää. (R34)	Käytetään suojavarusteita.	1	1	1
Sooda ärsyttää silmiä. (R36)	Käytetään suojalaseja.	1	1	1
Natriummetabisulfiittia niellään. (R22)	Pidetään suu kiinni annosteltaessa ja muutoin huolehditaan käsihygieniasta.	1	1	1
Kalsiumkloridi ärsyttää silmiä. (R36)	Käytetään suojalaseja.	1	1	1
Aktiivivihiilen annostelu herkistää.	Nostetaan säkki tarkoin suppilon kohdalle, käytetään hengityssuojainta.	1	1	1

4.3 Kiteyttämö

Kiteyttämöllä käytetään vain kahta kemikaalia, natriumkarbonaattia eli soodaa ja aktiivihiihtä. Sooda ärsyttää silmiä ja pölyä helposti säkistä kaadettaessa. Kiteyttämössä soodaa käytetään pH:n säätöön. Sitä annostellaan ensin lavalta säkki tai kaksi kerrallaan muovisäiliöön, josta sitä kaadetaan kauhalla kapean suppilon kautta liuotukseen. Syöttöputkessa ei ole imua, mutta putki on pitkä, joten pöly ei helposti nouse takaisin ylös. Soodaa annosteltaessa tulisi käyttää kasvosuojainta, mutta suojaimen käyttö ei ole säännöllistä. Soodan epäorgaanisen pölyn HTP-arvon (10 mg/m^3 8 tunnin aikana) ei uskota ylittyvän, sillä tehdyissä mittauksissa haitallisimpana pidetyn piimaan pitoisuuskin jäi 20 prosenttiin sen HTP-arvosta. Soodaa myös annostellaan pieniä määriä kerrallaan. Kiteyttämön vaarojen tunnistuslista ja kemikaalien varastointi on liitteessä 3.

Kiteyttämö käyttää aktiivihiihtä samoin kuten erotuslaitoskin, eli syöttö on aktiivihiihtäseläällä ja riskit siis samat. Aktiivihiihtä kiteyttämöllä annostellaan keskimäärin kaksi kertaa vuoden aikana.

Fruktoosin liuotussäiliöstä nousee vesihöyryä, jota ei kuitenkaan pidetä kovin kuumana. Vesihöyrylle altistumista voidaan välttää asianmukaisella pukeutumisella ja varomalla suuaukon yläpuolella olemista. Taulukossa 8 on kiteyttämön riskinarviointi.

Taulukko 8. Kiteyttämön riskit.

Vaara	Varotoimenpiteet	Tapahtumistodennäköisyys	Tapahtuman seuraukset	Riski
Soodaliuosta roiskuu annosteltaessa.	Asianmukaiset suojavarusteet.	2	1	2
Soodan epäorgaaninen pöly ylittää HTP-arvot.	Asianmukaiset suojavarusteet, hengityssuojain. Altistus lyhytaikaista.	1	2	2
Sooda ärsyttää silmiä. (R36)	Käytetään suojalaseja.	1	1	1
Aktiivihiihtien annostelu pölyä ja aiheuttaa herkistymistä.	Nostetaan säkki tarkoin suppilon kohdalle, käytetään hengityssuojainta.	1	1	1
Vesihöyryä purkautuu iholle fruktoosin liettosäiliöstä.	Asianmukaiset suojavarusteet, ei olla suuaukon yläpuolella.	1	1	1

4.4 Materiaalihallinto

Materiaalihallinto huolehtii kemikaalien varastoinnista ja vastaanotosta. Kemikaalien varastointipaikat ovat taulukossa 9. Näistä kemikaaleista vaarallisia tai haitallisia ovat lipeä, rikkihappo, piimaa, HYPO-puhdistusaine sekä nikkelpitoinen suodosjäte. Materiaalihallinnon työntekijät eivät osallistu jauhamaisten kemikaalien osalta muuhun kuin lavojen siirtelyyn. Erotuslaitoksen luona olevalla lipeän ja rikkihapon pumppausasemalla työskentelevät materiaalihallinnon ja erotuslaitoksen työntekijät. Pumppausaseman riskit on otettu huomioon erotuslaitoksen riskinarvioinnissa. Riskit, jotka ovat samat kuin erotuslaitoksen riskinarvioinnissa, on arvioitu taulukossa 10.

Taulukko 9. Materiaalihallinnon kemikaalien varastointipaikat ja -määrät.

Tuote	Varastointi
Lipeä NaOH yli 50 %	Erotuslaitoksen säiliöissä
Rikkihappo	Erotuslaitoksen säiliöissä
Aktiivihili	Materiaalivarastossa
Reaktivoitu hiili	
Piimaa Clarcel	
Natriumkloridi NaCl	
Natriumkarbonaatti (Sooda)	
Natriumbikarbonaatti	
Magnesiumsulfaatti FCC	
Natriummetabisulfiitti	
HYPO Natriumhypokloriitti 10 %	Poistumassa. Viimeiset pari kanisteria peltikaapissa pakkaamossa
HYPO Natriumhypokloriitti 15 %	N. 20 pulloa peltikaapissa pakkaamossa
Nikkelpitoinen suodosjäte	Konteissa erotuslaitoksen vierustalla
Imuhirvu	Imeytysainehäkissä

Käytöstä poistetut kemikaalit materiaalihallinnossa merkitään Hylätty-tarroin, ja niille tilataan asianmukainen jätekuljetus.

Taulukko 10. Materiaalihallinnon riskit.

Vaara	Varotoimenpiteet	Tapahtumis- todennäköisyys	Tapahtuman seuraukset	Riski
Lipeää roiskuu ja se syövyttää voimakkaasti. (R35)	Käytetään suojavarusteita, noudatetaan työohjeita.	1	2	2
Rikkihappoa roiskuu ja se syövyttää voimakkaasti. (R35)	Käytetään suojavarusteita, noudatetaan työohjeita.	1	2	2

Käyttöturvallisuustiedotekansioista löytyi paljon ylimääräistä, mutta puuttui olennaisia tietoja. Lipeän, piimaan ja Imuhirnu-imeytysaineen käyttöturvallisuustiedotteet olivat kansiossa; loput olivat näytetuloksia, käytöstä poistettujen kemikaalien tietoja tai muualla käytettävien kemikaalien tietoja.

4.5 Pakkaamo

Natriumhypokloriittia sisältäviä HYPO-desinfiointiaineita käytetään pakkaamossa säiliöiden pesuun. 30 litran kanisterit 10-prosenttista desinfiointiainetta vaihdetaan niiden kulessa loppuun 1 litran pulloihin 15-prosenttista ainetta. Litran pullot tekevät käytöstä kevyempää ja turvallisempaa, sillä kerrallaan tarvittava määrä on 200 ml. HYPOa käsitellään noin kerran viikossa. Säilytys on säiliöiden lähellä peltikaapissa. Tulostimen musteita säilytetään muutamia litroja pakkaamon peltikaapissa. Silikageelipussi laiteaan jauhetun tuotteen pakkaukseen käsin, ja pusseja käsitellään paljon, mutta silikageeli ei ole vaarallista. Taulukossa 11 on pakkaamon riskinarviointi.

Taulukko 11. Pakkaamon riskit.

Vaara	Varotoimenpiteet	Tapahtumis- todennäköisyys	Tapahtuman seuraukset	Riski
HYPO syövyttää. (R34)	Vähäinen käyttö. Käytetään suojavarusteita.	1	1	1
16-7131 -muste syttyy palamaan. (R11)	Pitoisuudet pieniä. Säilytys peltikaapissa.	1	1	1
16-7135 -muste syttyy palamaan. (R11)	Pitoisuudet pieniä. Säilytys peltikaapissa.	1	1	1

4.6 Tehdaspalvelu

Tehdaspalvelulla on käytössään noin 230 erilaista kaasua, aerosolia, maalia, puhdistusainetta, liimaa, poltto- ja voiteluainetta ja muuta sekalaista kemikaalia. Näistä vaarallisia tai haitallisia ovat EY-luokituksen mukaan lähes kaikki. Luokitukset näkyvät liitteen 6 taulukosta, johon on kerätty kaikki tehdaspalvelun käyttämien kemikaalien tiedot. Syöpävaarallisiksi kemikaaleiksi luokitellaan CC-101- ja CC-404-aerosolit, HV-350-liima, Scansol NF -liuotin, HT Contact -liima sekä Certanium 705 12211-, 707SP 23012-, 788SL 12497- ja 889SP 22001 -metallinkäsittelyaineet ja -juoteseokset. Lisääntymis-terveydelle vaarallinen aine on Araldit AV121N. Allergiaa aiheuttavia kemikaaleja ovat CC-Limox-puhdistusaine, Araldit HY951 -kovetin sekä AV121N-liima, Scantech 4000T -tiiviste, Inerta Primer 5 -muoviosia ja -kovete, Pikateho-maali, Temacoat GPL ja sen kovete, Temaline LP Primer ja -kovete, Certanium 12211, 23012, 12497 ja 22001, Mega Pipe Repair -teippi, Metall Mix -korjausaine, Polybond-massa, Pro Food Lock 298 -lukite, Sikaflex-tiivistemassa, Würth Araldite Rapid -epoksiliima sekä Würth-liima. Kaikkien kemikaalien säilytyspaikat on koottu taulukkoon 12. Lisäksi asentajilla ja osastoilla on käytössään pieniä määriä kemikaaleja.

Taulukko 12. Tehdaspalvelun kemikaalien varastointipaikat ja -määrät.

Tuote	Varastointi
Aerosolit	Tarvikevaraston peltikaappi
Liimat	Tarvikevaraston peltikaappi
Hitsauskaasut	Tarvikevaraston ulkopuolella häkissä
Öljyt	Ex-luokiteltu öljyvarasto
Maalit	Ex-luokiteltu varasto
Sprayt	Tarvikevaraston peltikaappi
Sekalaiset	Tarvikevaraston peltikaappi
Jäteöljyt	Tehdaspalvelun asentamon ulkopuolella (ovi 21) ja trukkitallin oven (UA13) edessä

Palo- ja räjähdysvaarallisia aineita tehdaspalvelun käytössä ovat erilaiset aerosolit, öljyt ja kaasut. Hitsaushuuruille on imurit vakituisilla tulityöpaikoilla tehdaspalvelun verstaalla ja kiteyttämöllä, mutta erotuslaitoksen vakituisella tulityöpaikalla ja muualla tehdasalueella ja -rakennuksilla ei ole imuria. Hitsausimurin puuttuminen ei nosta riskitasoa, sillä hitsaustilanteita on harvoin ja muualla kuin vakituisella tulityöpaikalla tehty hitsaustyöt vaativat aina tulityöluvan. Työluvassa on mainittu kaikki ne toimenpiteet ja varusteet, joita hitsaustyössä tarvitaan. Toimenpiteitä ovat esimerkiksi tilan palovaaran

arviointi, suojauksista ja sammutuskalustosta huolehtiminen, vartiointi työn aikana ja sen jälkeen sekä tarkastukset. Maalit ja aerosolit vapauttavat käytettäessä huuruja, mutta nykyisillä käyttömäärillä ja kertakäyttöistä hengityssuojainta käytettäessä vaikutukset jäävät merkityksettömiksi.

EY-luokitusten perusteella vaaraa aiheuttavina käyttötapoina voidaan pitää lähes kaikkien aineiden normaalia käyttöä kunnossapitotöissä. Asianmukaisella suojauksella (käsinneet, hengityssuojain) ja riittävällä ilmanvaihdon avulla pitkäaikaiset vaikutukset saadaan poistettua. Hitsauksessa käytössä on imuri hitsauskaasuille osassa tehdasta. Säiliötyössä, jota on 10–20 kertaa vuodessa, käytetään happi-ilmaisimia, ja työhön vaaditaan erillinen lupa. Tartuntavaaroille tehdaspalvelun työntekijät altistuvat vain jätevedenpuhdistamolla sekä viemäritöissä. Altistumista varten tulee olla hepatiittirokotus. Viemärityöt ovat usein WC- ja lavuaaritukoksia, ja jos projektit ovat suurempitöisiä, ne ovat ulkopuolisen tekijän vastuulla. Uusien homemittauksien mukaan toimistotilojen lattiat ja sisäkatto tulee korjata hometyönä. Tehdaspalvelun riskit on koottu taulukkoon 13.

Kemikaaleja säilytetään suurimmaksi osaksi tarvikevarastossa, lukituissa peltikaapeissa. Kutakin tuotetta on noin 2–20 purkkia, joten varastointitilavuudet ovat varsin pieniä. Tarvikevaraston ulkopuolella säilytetään kaasupulloja lukitussa häkissä ja sen vieressä jäteöljyjä. Öljyt ja maalit ovat omissa Ex-luokitelluissa varastoissaan. Öljyvarastossa säilytetään myös rasvoja ja voiteluaineita. Würth-merkkisille tuotteille on oma kaappinsa, josta huolehtii kokonaisuudessaan Würth. Lisäksi asentajilla on käytössä olevia kemikaaleja pieniä määriä kerrallaan, ja osastoilla säilytetään joitain hitsauskaasupulloja kunnossapitotöihin. Kemikaalipeltikaapit ovat hyvässä järjestyksessä, eikä kemikaalien kanssa samassa kaapissa ole ylimääräisiä esineitä. Kemikaalit on jaoteltu tuoteryhmittäin omiin kaappeihinsa.

Kemikaaleista osaa ei enää tilata, mutta koska kyseisiä kemikaaleja saattaa vielä olla käytössä, on käyttöturvallisuustiedotteet silti säilytettävä. Tehdaspalvelu ei kirjaa käytöstä poistettuja tuotteita, minkä takia KTT-kansiot voivat sisältää ylimääräisiä papereita. Jos osastolta löytyy kemikaali, jolle ei ole olemassa käyttöturvallisuustiedotetta, se hävitetään asianmukaisesti. Tuntemattomat kemikaalit viedään ongelmajätelaitokselle.

Taulukko 13. Tehdaspalvelun riskit.

Vaara	Varotoimenpiteet	Tapahtumis- todennäköisyys	Tapahtuman seuraukset	Riski
Kemikaalit syttyvät palamaan.	Pidetään erillään kuumuudesta ja sytytyslähteistä, huolehditaan ilmanvaihdesta.	1	2	2
Araldit AV121N aiheuttaa vaaraa sikiölle. (R61)	Ei käytetä raskaana ollessa.	1	2	2
Kemikaalit aiheuttavat syöpäsairauden vaaran. (R40)	Asianmukaiset suojavarusteet, lakisääteiset terveystarkastukset.	1	2	2
Kemikaalit aiheuttavat herkistymistä hengitysteitse. (R42)	Hengityssuojain.	1	1	1
Kemikaalit aiheuttavat herkistymistä	Suojavaatetus, työkasineet.	1	1	1
Kemikaaleista irtaavaa huuruja ja höyryjä käytettäessä, josta seuraa uneliaisuutta ja huimausta.	Hengityssuojain. Altistus usein lyhytaikaista.	1	1	1
Kemikaalien toistuva käyttö aiheuttaa ihon kuivumista ja halkeilua. (R66)	Käytetään suojahanskoja ja tarvittaessa kosteusvoidetta.	1	1	1
Kemikaalit ovat haitallisia iholle, hengitettynä ja nieltynä. (R20/21/22)	Asianmukaiset suojavarusteet, käsihygieniasta huolehtiminen.	1	1	1
Kaasu vapautuu ilmaan hitsatessa.	Imuri verstaalla ja kiteyttämössä.	1	1	1
Kaasu vapautuu ilmaan hitsatessa muualla kuin imurien luona.	Tulityölupa. Hitsausta ei tapahdu päivittäin.	1	1	1
Viemäriyöt altistavat bakteereille.	Hygieniasta huolehtiminen ja suojaimet.	1	1	1
Säiliötyö tukahduttaa hengitysilman puutteesta.	Säiliötyöluvan mukaiset ilmanvaihtotoimenpiteet, happi-ilmaisimet.	1	1	1

Uusin kemikaaleista johtuva läheltä piti -tilanne on ollut vuonna 2009, jolloin nostotason hydraulikkaöljy vuoti ja öljyä valui viereiseen lattiakaivoon. Öljysäiliö uusittiin tapauksen johdosta.

4.7 Kehityskohteet

Hydrauslaitokselle tuleva ksyloosi pölyä ja leviää tasoille. Pölyisyyttä voitaisiin vähentää pienentämällä suppilon ja syöttöputken välistä rakoa. Pölyn aiheuttamia riskejä voidaan vähentää myös säännöllisellä siivouksella. Kiteyttämöllä soodaa annosteltaessa hengityssuojaimen käyttö on epäsäännöllistä. Työnjohto muistuttaa työntekijöitään asiasta, mutta käyttämättä jättäminen ei johda seurauksiin.

Erotuslaitoksen ja kiteyttämön valvomoissa, materiaalihallinnossa sekä tehdaspalvelussa sijaitseviin käyttöturvallisuustiedotekansioihin oli jäänyt tietoja kemikaaleista, joita ei enää käytetä osastoilla. Turhat sivut vaikeuttavat oikean kohdan löytämistä tositilanteessa. Lisäksi materiaalihallinnon kansioista puuttui suurin osa tiedotteista.

Käytössä olevat kemikaalit olisi hyvä käydä läpi säännöllisesti ja samalla päivittää kemikaalikortistoa ja KTT-kansioita. Kemikaalikortiston luomisessa kävi ilmi, että SAP-koodittomia aineita on karkeasti arvioiden vajaa puolet. Aineiden tilauksia voidaan näiden osalta seurata vain euromääräisesti, mikä tekee esimerkiksi käytöstä poistettujen aineiden seurannasta hankalaa.

5 Kemikaalikortiston luominen

Kemikaalikortisto rakennettiin Danisco Sweeteners Oy:n tietokantaan Lotus Notes -työryhmäohjelmistoon. Kemikaalien lisäksi kortisto sisältää tiedot yrityksen käyttämistä muista materiaaleista, kuten pakkaustuotteista. Tuotantokemikaaleille kortteja luotiin 63, laboratoriolle 72 sekä tehdaspalvelulle 226 kappaletta. Kemikaalien käyttökohteiden päällekkäisyyksien vuoksi yksilöllisiä tiedostoja luotiin yhteensä 342. Kemikaalikortiston yleisnäkymä on liitteessä 7. Luettelosta ilmenevät kemikaalien kauppanimet sekä mahdolliset SAP-koodit. Tiedot kortteihin saatiin suurimmaksi osaksi kemikaalien käyttöturvallisuustiedotteista, mutta myös työnjohtajilta ja yrityksen osto-osastolta.

Korttiin kuuluvia tietoja ovat tuotteen nimi, SAP-materiaalinumero, tuotekuvaus, mahdolliset varoitusmerkit ja R- ja S-lausekkeet, kuvaus varastointi- ja säilytysolosuhteista, osasto(t), jo(i)lla tuotetta käytetään, käyttötarkoitus sekä vuosittainen käyttömäärä. Lisäksi korttiin sisällytettiin liitetiedostona KTT ja OVA-ohje niille aineille, joille sellainen oli Työturvallisuuslaitoksen internetsivuilla. OVA tulee sanoista onnettomuuden vaaraa aiheuttavat aineet, ja ohje sisältää tietoja kyseisen aineen ominaisuuksista, käyttötaroituksista ja toimintaohjeita onnettomuuden varalle [29]. Jatkossa materiaalikortteja voidaan päivittää käsittämään myös muuta tietoa. Natriumhypokloriitin kemikaalikortin ensimmäinen sivu on esimerkkinä liitteessä 8.

Sähköisessä muodossa olevia käyttöturvallisuustiedotteita on vain noin 40 kappaletta. Loppuihin KTT tulisi lisätä, kun sellainen saadaan toimittajalta sähköisenä. Ainoastaan yhden kemikaalin KTT oli päivitetty CLP-asetuksen luokitusten mukaisesti. Tästä johtuen kemikaalikorteista ei löydy H- ja P-lausekkeita eikä myöskään uusia valkostaustaisia varoitusmerkkejä, vaan R- ja S-lausekkeet ja vanhat oranssimustat varoitusmerkit. CLP-luokitusten yleistyessä tulisi uudet symbolit lisätä kortteihin ja vanhat poistaa.

6 Yhteenveto

Insinööri työ koostuu kirjallisesta ja käytännön osuudesta. Kirjallisessa osassa käsitellään kemikaalilainsäädäntöä niiltä osin, kuin se Daniscon Kotkan tehtaan toimintaa koskee. Käytännön osassa tehtiin riskinarviointi tehtaalla käytössä oleville tuotantokemikaaleille sekä laadittiin sähköinen kemikaalikortisto.

Kemikaaliriskien kartoitus on tärkeää kokonaiskuvan saamiseksi ja mahdollisten riskien minimoimiseksi. Riskinarvioinnin tuloksena saadut riskit ovat kaikki asteikon alussa, tasoilla 1–2. Tämä oli odotettavissa johtuen määritettyjen riskien luonteesta ja siksi, että Daniscon turvallisuuskulttuuri on korkealla tasolla. Määritetyt riskit olivat jäännösriskejä, joiden tuleekin olla vähäisiä. Korkeasta turvallisuuskulttuurista puolestaan kertovat tapaturmien ja läheltä piti -tilanteiden harvinaisuus sekä pyrkimys kattavaan laatu- ja turvallisuusedokumentointiin. Myös vähäiset vaaratilanteet ovat johtaneet parannustoimenpiteisiin ja tarkasteluun vastaavien tilanteiden välttämiseksi tulevaisuudessa.

Määrällisesti eniten riskejä arvioitiin erotuslaitoksella (19 riskiä) ja hydrauslaitoksella (15), joissa käsitellään ja käytetään suuria määriä kemikaaleja. Suoraa yhteyttä kemikaalien määrän ja tunnistettujen riskien välillä ei kuitenkaan ole. Esimerkiksi tehdaspalvelulla on käytössään yli 200 kemikaalia, mutta työntekijät altistuvat kerrallaan vain pienille määrille kemikaaleja, eikä verstaalla ole suuria kemikaalimääriä. Materiaalihallinnon kemikaalien määrä (14) on suuri verrattuna riskeihin, joita tunnistettiin vain kaksi. Tämä selittyy sillä, että materiaalihallinto käsittelee kemikaalipakkauksia kemikaalien käytön sijasta. Kiteyttämön kahdesta käytössä olevasta kemikaalista sooda aiheuttaa vähäisiä riskejä ja aktiivihili merkityksettömiä. Pakkaamon kemikaalien lukumäärä ja yhteistilavuus ovat pieniä, mikä ilmenee merkityksettöminä riskeinä.

Riskianalyysin tärkein vaihe on mahdolliset korjaustoimenpiteet ja niiden seuranta. Ilman tätä aiemmasta työstä ei ole paljoa hyötyä. Arviointeja tulee myös päivittää, kun prosessissa tapahtuu muutoksia. Määräajoin yrityksen on hyvä luoda katsaus riskeihin. Työssä laadittua riskinarviointimateriaalia ja -pohjaa voidaan käyttää tulevissa riskinarvioinneissa. Riskitason alentaminen 2. luokan riskeissä on vaikea tehdä niin, ettei työntekijöiden normaali toiminta hankaloidu liikaa. Jos työntekijät kokevat turvallisuutta parantavan toimenpiteen suorittamisen liian vaivalloiseksi, se helposti jätetään tekemättä ohjeistuksesta huolimatta.

Työssä suoritettu riskinarviointi suoritettiin yhteistyössä kohdeosastojen työnjohtajien kanssa. Paremmiin kemikaalien käytöstä aiheutuvia riskejä saataisiin kartoitettua ottamalla riskinarviointiin mukaan kultakin osastolta työnjohdon lisäksi kokenut operaattori, joka olisi perillä työvaiheiden toteutuksesta käytännössä. Toimintaohjeiden lukeminen ja työnjohtajan haastattelu eivät välttämättä anna riittävän kattavaa kuvaa vaaroista, sillä operaattori tekee ne työsuoritukset, joissa vaaroja esiintyy.

Toinen tärkeä tavoite työlle oli sähköisen kemikaalikortiston luominen. Kortistolle on ollut tarve jo useamman vuoden. Uusi Lotus Notesiin luotu kortisto on työkalu Kotkan tehtaan työntekijöiden päivittäiseen käyttöön. Kemikaalikortisto antaa kattavan kuvan tehtaalla käytettävistä kemikaaleista, sillä kortistosta löytyvät muun muassa kemikaalien vuosittaiset käyttömäärät koko tehtaan tasolla. Työsuojelun kannalta hyödyllistä on, että materiaalikorteissa on selkeästi nähtävissä kemikaalien käyttö- ja turvallisuusohjeet sekä vaaramerkit.

CLP-asetuksen astuessa voimaan täysivaltaisesti muuttuvat lähes kaikkien kemikaalien turvalliseen käyttöön tähtäävät lausekkeet. Kun käytettävän kemikaalin tiedot muuttuvat, tulee muutokset tehdä kemikaalikortistoon, jotta ajantasaiset tiedot ovat aina koko tehtaan käytettävissä ja kortisto on luotettava. Työn tekohetkellä vain noin joka kahdeksannelle kemikaalille löytyi sähköinen käyttöturvatiedote. KTT tulee lisätä kemikaalikorttiin liitetiedostona viimeistään silloin, kun toimittajalta tulee uusi tiedote. Toimittajaa voi myös pyytää lähettämään KTT:n sähköpostilla, tai se voidaan skannata paperiversiosta. Osastojen paperiset käyttöturvallisuustiedotteet tulee myös pitää ajan tasalla, jotta esimerkiksi sähkökatkon aikana tiedot ovat aina saatavilla.

Lähteet

- 1 Kemikaalilaki. 744/14.8.1989.
- 2 Asetus vaarallisten kemikaalien teollisesta käsittelystä ja varastoinnista. 59/29.1.1999.
- 3 Laki vaarallisten kemikaalien ja räjähteiden käsittelyn turvallisuudesta. 390/3.6.2005.
- 4 Valtioneuvoston asetus räjähdyskelpoisen ilmaseoksen työntekijöille aiheuttaman vaaran torjunnasta 576/18.6.2003.
- 5 Kauppa- ja teollisuusministeriön päätös palavista nesteistä. 313/15.4.1985.
- 6 Valtioneuvoston päätös työntekijöille aiheutuvan suuronnettomuusvaaran torjunnasta. 922/23.9.1999.
- 7 Työturvallisuuslaki. 738/23.8.2002.
- 8 Valtioneuvoston asetus työpaikkojen turvallisuus- ja terveysvaatimuksista. 577/18.6.2003.
- 9 Valtioneuvoston asetus kemiallisista tekijöistä työssä. 715/9.8.2001.
- 10 Työministeriön päätös syöpäsairauden vaaraa aiheuttavista tekijöistä. 838/16.9.1993.
- 11 Valtioneuvoston asetus työhön liittyvän syöpävaaran torjunnasta. 716/3.8.2000.
- 12 Laki syöpäsairauden vaaraa aiheuttaville aineille ja menetelmille ammatissaan altistuvien rekisteristä. 717/17.8.2001.
- 13 Valtioneuvoston asetus terveystarkastuksista erityistä sairastumisen vaaraa aiheuttavissa töissä. 1485/27.12.2001.
- 14 Sosiaali- ja terveysministeriön asetus haitallisiksi tunnetuista pitoisuuksista. 795/9.8.2007.
- 15 Valtioneuvoston päätös velvollisuudesta antaa tietoja työpaikan terveysvaaroista. 210/19.2.1987.
- 16 Valtioneuvoston päätös asbestityöstä. 1380/21.12.1994.
- 17 Yleistä REACH-asetuksesta. 2009. Verkkodokumentti. Turvallisuus- ja kemikaalivirasto. <www.reachneuvonta.fi/REACH/reach.nsf/sp?open&cid=Content4898B&leftnavinf=FI\Sis%C3%A4lt%C3%B6\REACH\Content4898B&leftnavinfo&size=>>. Päivitetty 25.5.2009. Luettu 14.3.2011.
- 18 Rekisteröintien aikataulu. 2009. Verkkodokumentti. Turvallisuus- ja kemikaalivirasto. <<http://www.reachneuvonta.fi/REACH/reach.nsf/sp2?open&cid>>

=ContentB72FA-2&pagenavigationnf=Aikataulu&pagenavigationnfa=o>.
Päivitetty 4.9.2009. Luettu 20.3.2011.

- 19 REACH-asetus. 1907/30.12.2006. Asetusta on korjattu viimeksi vuonna 2009.
- 20 Yleistä luokituksesta ja merkinnöistä. 2010. Verkkodokumentti. Turvallisuus- ja kemikaalivirasto. <www.reachneuvonta.fi/REACH/reach.nsf/sp?open&cid=Content5B3C9&leftnavi2nf=FI\Sis%C3%A4lt%C3%B6\CLP\Content5B3C9&leftnavi2nfa=o&size=>. Päivitetty 4.2.2010. Luettu 14.3.2011.
- 21 Aikataulut ja siirtymäajat. 2010. Verkkodokumentti. Turvallisuus- ja kemikaalivirasto. <<http://www.reachneuvonta.fi/REACH/reach.nsf/sp2?open&cid=content33784C&pagenavigationnf=Aikataulut%20ja%20siirtym%C3%A4ajat&pagenavigationnfa=o>>. Päivitetty 25.11.2010. Luettu 20.3.2011.
- 22 CLP-asetus. 1272/16.12.2008.
- 23 SFS-IEC 60300-3-9. Luotettavuusjohtaminen osa 3: käyttöopas. 2000. Luku 9: teknisten järjestelmien riskianalyysi. Helsinki: Suomen Standardisoimisliitto.
- 24 Meriläinen, Jouni. 2003. Riskianalyysimenetelmät. Verkkodokumentti. Helsingin yliopisto. Tietojenkäsittelytieteen laitos. <www.cs.helsinki.fi/group/turvasem/papers/merilainen.pdf>. Luettu 21.3.2011.
- 25 Riskianalyysit. Verkkodokumentti. VTT. <www.vtt.fi/proj/riskianalyysit/>. Päivitetty 5.6.2007. Luettu 30.3.2011.
- 26 Five steps to risk assessment. Verkkodokumentti. Health and Safety Executive. <www.hse.gov.uk/pubns/indg163.pdf>. Päivitetty 06/2006. Luettu 30.3.2011.
- 27 Potentiaalisten ongelmien analyysi (POA) – Menetelmän kuvaus. Verkkodokumentti. VTT. <http://www.vtt.fi/proj/riskianalyysit/riskianalyysit_potentiaalisten_ongelmien_analyysi_poa_mk.jsp>. Päivitetty 5.6.2007. Luettu 8.5.2011.
- 28 Vaarallisten skenaarioiden analyysi (HAZSCAN). Verkkodokumentti. VTT. <http://www.vtt.fi/proj/riskianalyysit/riskianalyysit_vaarallisten_skenaarioiden_analyysi_hazscan.jsp>. Päivitetty 5.6.2007. Luettu 30.3.2011.
- 29 ONNETTOMUUDEN VAARAA AIHEUTTAVAT AINEET -turvallisuusohjeet (OVA-ohjeet). Verkkodokumentti. Työterveyslaitos. <<http://www.ttl.fi/ova/>>. Päivitetty 1.3.2011. Luettu 14.5.2011.

Vaarojen tunnistuslista: Hydraulaitos

Danisco Sweeteners Oy Kotka

Osasto: Hydraulaitos

VAAROJEN TUNNISTUSLISTA

Laatijat: Jenni Rautanen ja Keijo Rasa

Kemialliset ja biologiset vaaratekijät

Pvm: 6.5.2011

	Vaara	Mitä?	Ei esiinny
1	Vaaralliset tai haitalliset kemikaalit (EY-merkintä)	Vety, rikkihappo, lipeä, Raney-nikkelikatalyytti	
2	Syöpövaaralliset kemikaalit (R40, R45, R49)	Nikkelikatalyytti	
3	Lisääntymisterveydelle vaaralliset aineet (R46, R60-R64)		x
4	Allergiaa aiheuttavat kemikaalit (R42, R43)	Nikkeli	
5	Palo- ja räjähdysvaaralliset aineet	Vety, piimaa	
6	Pölyt ja kuidut	Ksyloosi	
7	Kaasut	Vety, typpi, paineilma	
8	Höyryt, huurut ja savut		x
9	Puutteita käytettyjen kemikaalien pakkausmerkinnöissä tai luetteloinnissa	Muita kemikaalikortteja, vanhoja KTT	
10	Puuttuvia tai puutteellisia käyttöturvallisuustiedotteita		x
11	Kemikaalien käyttötavat vaaraa	Vety. Piimaa pölyä	
12	Kemikaalien varastointi	Erillinen taulukko	
13	Kemikaalien käytöstä poisto	Poistetuista ilmoitus työterveyteen	
14	Tartuntavaarat esim. bakteerit ja virukset		x
15	Sienet esim. homeet		x
16	Sattuneet läheltä piti -tilanteet		x
17	Tapaturmat, jotka liittyvät osaston kemiallisiin vaaroihin	Vetyräjähdys kunnossapitotöiden aikana v. 2004	
18	Osastolla käytettävät suojaimet (pl. pakolliset)	Hydraushallissa paloturvalliset vaatteet. Nikkilässä P3-hengityssuojain. Kunnossapitotöissä kemikaalipuku, saappaat, kaasunaamari ja maski	
19	Muut vaaratekijät		x

Vaarojen tunnistuslista: Erotuslaitos

Danisco Sweeteners Oy Kotka

Osasto: Erotuslaitos

VAAROJEN TUNNISTUSLISTA

Laatijat: Jenni Rautanen ja Antti Yläoutinen

Kemialliset ja biologiset vaaratekijät

Pvm: 19.4.2011

	Vaara	Mitä?	Ei esiinny
1	Vaaralliset tai haitalliset kemikaalit (EY-merkintä)	Purolite, Sweetzyme, Maxinvert, Bioinvert, Na-karbonaatti, HYPO, Na-metabisulfiitti	
2	Syöpövaaralliset kemikaalit (R40, R45, R49)		x
3	Lisääntymisterveydelle vaaralliset aineet (R46, R60-R64)		x
4	Allergiaa aiheuttavat kemikaalit (R42, R43)	Sweetzyme, Maxinvert, Bioinvert	
5	Palo- ja räjähdysvaaralliset aineet	Filtracel	
6	Pölyt ja kuidut	Filtracel, aktiivihiili, Sweetzyme IT	
7	Kaasut		x
8	Höyryt, huurut ja savut	Magnesiumsulfaatista ja suolasta (NaCl) muodostuu pölyä liuotusvaiheessa	
9	Puutteita käytettyjen kemikaalien pakkausmerkinnöissä tai	Luettelossa myös käytöstä poistettuja kemikaaleja	
10	Puuttuvia tai puutteellisia käyttöturvallisuustiedotteita		x
11	Kemikaalien käyttötavat vaaraa aiheuttavia	Lipeän ja rikkihapon purku varastosäiliöstä päiväsäiliöön, kemikaalien purku säkeistä ja liuotus vesiliuokseksi	
12	Kemikaalien varastointi	Erillinen taulukko	
13	Kemikaalien käytöstä poisto		x
14	Tartuntavaarat esim. bakteerit ja virukset		x
15	Sienet esim. homeet		x
16	Sattuneet Läheltä Piti -tilanteet	Putken haurastuminen, venttiilin pettäminen	
17	Tapaturmat, jotka liittyvät osaston kemiallisiin vaaroihin		x
18	Osastolla käytettävät suojaimet (pl. pakolliset)	Lipeän ja rikkihapon purkupaikalla kemikaalisuojapuku, suojasaappaat ja -käsineet sekä kasvovisiiri. Entsyymikäsittelyssä P3-hengityssuojain. Maxinvert-liuoksessa kädet suojattuna (roiskevaara)	
19	Muut vaaratekijät	Hartseista aiheutuu liukastumisvaara.	

Vaarojen tunnistuslista: Kiteyttämö

Danisco Sweeteners Oy Kotka

Osasto: Kiteyttämö

VAAROJEN TUNNISTUSLISTA

Laatijat: Jenni Rautanen ja Veikko Rantamo

Kemialliset ja biologiset vaaratekijät

Pvm: 3.5.2011

	Vaara	Mitä?	Ei esiinny
1	Vaaralliset tai haitalliset kemikaalit (EY-merkintä)	Natriumkarbonaatti (sooda)	
2	Syöpövaaralliset kemikaalit (R40, R45, R49)		x
3	Lisääntymisterveydelle vaaralliset aineet (R46, R60-R64)		x
4	Allergiaa aiheuttavat kemikaalit (R42, R43)		x
5	Palo- ja räjähdysvaaralliset aineet		x
6	Pölyt ja kuidut	Aktiivihiili, sooda	
7	Kaasut		x
8	Höyryt, huurut ja savut	Vesihöyry fruktoosin liettosäiliöstä	
9	Puutteita käytettyjen kemikaalien pakkausmerkinnöissä tai luetteloinnissa	Kansiossa myös käytöstä poistettuja kemikaaleja.	
10	Puuttuvia tai puutteellisia käyttöturvallisuustiedotteita		x
11	Kemikaalien käyttötavat vaaraa aiheuttavia	Soodan purku säkeistä ja liuotus vesiliuokseksi.	
12	Kemikaalien varastointi	Sooda: 1000 kg lava syöttöpisteellä, aktiivihiili: 2 x vuodessa aktiivihiiliasemalta	
13	Kemikaalien käytöstä poisto		x
14	Tartuntavaarat esim. bakteerit ja virukset		x
15	Sienet esim. homeet		x
16	Sattuneet läheltä piti -tilanteet		x
17	Tapaturmat, jotka liittyvät osaston kemiallisiin vaaroihin		x
18	Osastolla käytettävät suojaimet (pl. pakolliset)	Käsineet, kertakäytt. hengityssuojain soodan ja aktiivihiilen annostelussa	
19	Muut vaaratekijät		x

Vaarojen tunnistuslista: Pakkaamo

Danisco Sweeteners Oy Kotka

Osasto: Pakkaamo

VAAROJEN TUNNISTUSLISTA

Laatijat: Jenni Rautanen ja Jukka Rainero

Kemialliset ja biologiset vaaratekijät

Pvm: 10.5.2011

	Vaara	Mitä?	Ei esiinny
1	Vaaralliset tai haitalliset kemikaalit (EY-merkintä)	HYPO, musteet 16-7131 ja 16-7135	
2	Syöpövaaralliset kemikaalit (R40, R45, R49)		x
3	Lisääntymisterveydelle vaaralliset aineet (R46, R60-R64)		x
4	Allergiaa aiheuttavat kemikaalit (R42, R43)		x
5	Palo- ja räjähdysvaaralliset aineet	Musteet	
6	Pölyt ja kuidut		x
7	Kaasut		x
8	Höyryt, huurut ja savut		x
9	Puutteita käytettyjen kemikaalien pakkausmerkinnöissä tai luetteloinnissa		x
10	Puuttuvia tai puutteellisia käyttöturvallisuustiedotteita		x
11	Kemikaalien käyttötavat vaaraa aiheuttavia		x
12	Kemikaalien varastointi	HYPO peltikaapissa, musteet peltikaapissa, silikageelipussit pahvilaatikoissa	
13	Kemikaalien käytöstä poisto		x
14	Tartuntavaarat esim. bakteerit ja virukset		x
15	Sienet esim. homeet		x
16	Sattuneet läheltä piti -tilanteet		x
17	Tapaturmat, jotka liittyvät osaston kemiallisiin vaaroihin		x
18	Osastolla käytettävät suojaimet (pl. pakolliset)		x
19	Muut vaaratekijät		x

Vaarojen tunnistuslista: Materiaalihallinto

Danisco Sweeteners Oy Kotka

Osasto: Materiaalihallinto

VAAROJEN TUNNISTUSLISTA

Laatijat: Jenni Rautanen ja Pekka Mikkola

Kemialliset ja biologiset vaaratekijät

Pvm: 10.5.2011

	Vaara	Mitä?	Ei esiinny
1	Vaaralliset tai haitalliset kemikaalit (EY-merkintä)	Rikkihappo, lipeä (25 ja 50 %), piimaa, HYPO, sooda, Na-metabisulfiitti	
2	Syöpävaaralliset kemikaalit (R40, R45, R49)		x
3	Lisääntymisterveydelle vaaralliset aineet (R46, R60-R64)		x
4	Allergiaa aiheuttavat kemikaalit (R42, R43)		x
5	Palo- ja räjähdysvaaralliset aineet	Aktiivihiihi, piimaa, sooda, Mg-sulfaatti, Na-bikarb., Na-metabisulfiitti	
6	Pölyt ja kuidut		x
7	Kaasut		x
8	Höyryt, huurut ja savut		x
9	Puutteita käytettyjen kemikaalien pakkausmerkinnöissä tai	Kansiossa myös käytöstä poistettuja ja muualla käytettäviä kemikaaleja	
10	Puuttuvia tai puutteellisia käyttöturvallisuustiedotteita	Vain lipeän, piimaan, HYPO:n ja Imuhirmon KTT	
11	Kemikaalien käyttötavat vaaraa aiheuttavia	Lipeä ja rikkihapon pumppaus	
12	Kemikaalien varastointi	Erillinen taulukko	
13	Kemikaalien käytöstä poisto	Hylätty-merkintä, tuotteelle jätetilaus	
14	Tartuntavaarat esim. bakteerit ja virukset		x
15	Sienet esim. homeet		x
16	Sattuneet läheltä piti -tilanteet		x
17	Tapaturmat, jotka liittyvät osaston kemiallisiin vaaroihin		x
18	Osastolla käytettävät suojaimet (pl. pakolliset)	Lipeän ja rikkihapon purkupaikalla kemikaalisuojapuku, suojasaappaat ja -käsineet sekä kasvoviisiiri. Entsyymikäsittelyssä P3-hengityssuojain. Maxinvert-liuoksessa kädet suojattuna (roiskevaara)	
19	Muut vaaratekijät		x

Vaarojen tunnistuslista: Tehdaspalvelu

Danisco Sweeteners Oy Kotka

Osasto: Tehdaspalvelu

VAAROJEN TUNNISTUSLISTA

Laatijat: Jenni Rautanen ja Antti Karvinen

Kemialliset ja biologiset vaaratekijät

Pvm: 5.5.2011

	Vaara	Mitä?	Ei esiinny
1	Vaaralliset tai haitalliset kemikaalit (EY-merkintä)	Asetyleeni, happi, liimat, maalit, voiteluaineet, aerosolit, jotkut öljyt	
2	Syöpövaaralliset kemikaalit (R40, R45, R49)	CC-101, CC-404, HV-350, Scansol NF, Certanium 12211, 23012, 12497 sekä 22001, HT Contact	
3	Lisääntymisterveydelle vaaralliset aineet (R46, R60-R64)	Araldit AV121N, HT Contact	
4	Allergiaa aiheuttavat kemikaalit (R42, R43)	CC-Limox, Araldit HY951 ja AV121N, Scantech 4000T, Inerta Primer -muovi-osa ja -kovete, Pikateho, Temacoat GPL ja GPL kovete, Temaline LP Primer ja LP kovete, Certanium 12211, 23012, 12497 sekä 22001, Mega Pipe Repair, Metall Mix, Polybond, Pro Food Lock 298, Araldite Rapid, Würth-liima, Sikaflex 221	
5	Palo- ja räjähdysvaaralliset aineet	Aerosolit, kaasut, öljyt, maalit	
6	Pölyt ja kuidut	Piimaa	
7	Kaasut	Hitsatessa	
8	Höyryt, huurut ja savut	Maalit, aerosolit	
9	Puutteita käytettyjen kemikaalien pakkausmerkinnöissä tai luetteloinnissa		x
10	Puuttuvia tai puutteellisia käyttöturvallisuustiedotteita		x
11	Kemikaalien käyttötavat vaaraa aiheuttavia	Hitsaus, viemäriyöt, säiliöyöt, muu käyttö	
12	Kemikaalien varastointi	Erillinen taulukko	
13	Kemikaalien käytöstä poisto	Ei kirjata. Tuntemattomat kemikaalit ongelmajätelaitokselle	
14	Tartuntavaarat esim. bakteerit ja virukset	Jätevesiasemalla (pakollinen rokotus), viemäritöissä	
15	Sienet esim. homeet	Toimistotilojen lattiat ja sisäkatto tulee korjata hometyönä	
16	Sattuneet läheltä piti -tilanteet	Hydrauliikkaöljyvuoto v. 2009	
17	Tapaturmat, jotka liittyvät osaston kemiallisiin vaaroihin		x
18	Osastolla käytettävät suojaimet (pl. pakolliset)	Kullakin osastolla tarvittavat lisäsuojaimet	
19	Muut vaaratekijät		x

Kemikaalikortiston yleisnäkymä

	Tyyppi	Materiaali	No.
361	Kemikaalikortti		
35	Erotuslaitos		
		Aktiivihili	6010048
		AquaSorb	
		Bioinvert 300	
		CS11GC Ca2+	6014290
		CS11GC Na+	8143038
		Diaion PK212L	7013115
		Dowex 66	7012520
		Dowex 88	
		Dowex MAC-3	
		Dowex Monosphere 66	
		Dowex MSA-1	
		Dowex Optipore	
		Filtracel	6011000, 60110010, 1252178, 8138132
		Finex AS553	7012540
		HYPO Natriumhypokloriitti 10 %	6010458
		Kalsiumkloridi 34 %	
		Lewatit IN 42	
		Lewatit S 4228	8145926
		Lewatit S 7468	
		Lipeä NaOH-liuos yli 5 %	
		Lipeä NaOH 25 %	1263055
		Lipeä NaOH 50 %	6010631
		Magnesiumsulfaatti	6011080
		Maxinvert L 10 000	6011077
		Natriummetabisulfiitti	6011092
		Purolite C106	8143195
		Purolite S930	7013510
		Reaktivoitu hiili	6010821
		Relite RAP3	7012100
		Rikkihappo	6010565; 1252513; 1263966
		Sakkarooosi	800C813
		Sooda (Natriumkarbonaatti)	6011086
		Suola (Natriumkloridi)	6010657; 1252564
		Sweetzyme IT	6011163
		VITACEL L 60, L 30	8145879
20	Hydraus		
		Acticat-nikkelikatalyytti	6011021
		Amperkat SK-NIMO 5584	
		Degussa MC 805 -nikkelikatalyytti	6011025
		Diaion PK212L	7013115
		HYPO Natriumhypokloriitti 10 %	6010458
		Kaliumkloridi	1252659
		Ksyloosi	800C822
		Lewatit IN 42	
		Lewatit S 4228	8145926
		Lipeä NaOH 50 %	6010631
		Natriumbikarbonaatti	6011089
		Nikkelipitoinen suodosjäte	8136904
		Piimaa Clarcel	8144550
		Purolite C106	8143195
		Purolite S930	7013510
		Relite RAP3	7012100
		Rikkihappo	6010565; 1252513; 1263966
		Tyyppi	6010598
		Vety	6010600
		Vuodonilmaisoin	

Tyyppi	Materiaali	No.
3	Kiteytys	
	Aktiivihilli	6010048
	Reaktivoitu hiili	6010821
	Sooda (Natriumkarbonaatti)	6011086
226	Kunnossapito	
	785 FG voiteluaine	
	A-2000	
	A90 H aerosoli	
	AA 620 töherrysten poistoaine	
	ADHESIVE LUBRICANT	
	Allaspesu 1	
	Allaspesu 2	
	Alumiini Anti-Seize	
	Araldit AV121N	22550168
	Araldit HY951	22550168
	Ardox 970 P24	
	Argon	A20020
	Asetoni	1252568
	Asetyleeni	K120005, K120020
	BA640 asennuspasta	
	Beloton Spectras Lackspray	
	BELT TITE PE	
	BOLT SAVE PLUS	
	CC-101 aerosoli	
	CC-202	
	CC-ELEKTRO	
	CC-ELEKTROSUOJA	
	CC-KUPLA	
	CC-KYLMÄSPRAY	
	CC-Limox	
	CC-PRO	
	CC-RELE	
	CC-Special Freeze	
	CERTANIUM 608 12300	
	CERTANIUM 701 22804	
	CERTANIUM 702 22064	
	CERTANIUM 705 12211	
	CERTANIUM 707SP 23012	
	CERTANIUM 747SP 12513	
	CERTANIUM 788SL 12497	
	CERTANIUM 889 SP 22001	
	CHEM FIX aktivaattori	
	CHEM FIX perusmassa	
	CHROME AntiSeize	
	Clobe 100 aerosoli	
	Clobe Super Lube	
	Colormatic Autospray	
	CRC 5-56 aerosoli	
	CRC contact cleaner	
	CRC Dry Lube aerosoli	
	CRC hihnaspray	
	CRC irrotusöljy	
	CRC silikonit, aerosoli	
	CRC Supercut	
	CRC Zinc	
	Degadur 151	
	DOW CORNING 732	
	Drain Flush	142825

Tyyppi	Materiaali	No.
	Dreumex	
	ECOPOL sammutusvaahto	
	ELEFANT	1276443
	Enzymclean	142826
	Fast Line	
	Ferrex	
	Findur AM	
	Foam O	
	FOOD PIPE SEALANT	1274342
	Free Flow	
	Green Work	
	Happi, Odorox	K420905, K420920
	Heavy Duty	
	Helium	
	HHS 2000 voiteluaine	
	Hitsauspuikko: BASO 100, 120, 26V, 48SP, G, KARDO,	
	Hitsauspuikko: CONARC 48, 49, 49C, 51, LINCOLN 701	
	Holvi	
	HT Contact	
	HV-350	142831
	INERTA 50 kovete	
	INERTA 50 muoviosa	
	INERTA PRIMER 5 kovete	
	INERTA PRIMER 5 muoviosa	
	K PLEX CLEAR NLGI 2	
	KLEA 404 A	
	KLEA 407 C	
	Klüberfluid UH1-17	
	Klüberfluid UH1 6-10	
	Klüberfood NH1 1-17	
	Klüberpaste UH1 84-201	
	Klübersynth UH1 6-460	23010400
	Kvick-Loss	
	Lubex-aerosoli	
	LUJA pintamaali	
	Maakaasu	
	MASTIFF putkenavausneste	
	Mega Firm	
	Mega Pipe Repair	
	Mega speed	
	META 1	
	META R	
	Metall Mix	
	MIRANOL-maali	
	Mison 2, 8, 16, 18 ja 25	
	Mison Ar	J20020
	Mobil ALMO 527	23010170
	Mobil ATF 200	23033079
	Mobil DTE OIL MEDIUM	23010030
	Mobil DTE 13M	
	Mobil DTE 21	23010110
	Mobil DTE 24	23010114
	Mobil DTE FM 220	
	Mobil DTE FM 46	23010135
	Mobil DTE OIL HEAVY MEDIUM	23010028
	Mobil Rarus 427	23010169
	Mobil SHC 626	
	Mobil SHC 629	23010070

Tyyppi	Materiaali	No.
	Mobil SHC 634	
	Mobil SHC CIBUS 220	23010138
	Mobil SHC CIBUS 68	1264891
	Mobil Super S 10W-40	
	Mobil Vactra Oil N:o 2	23010180
	Mobil Velocite Oil N:o 6	23010120
	Mobillect 44	23010523
	Mobilgear 600 XP 150	
	Mobilgear 600 XP 220	23010073
	Mobilgear 600 XP 320	23010077
	Mobilgear 600 XP 680	23010085
	Mobilgear 626	23010060
	Mobilgear 629	23010069
	Mobilgear 632	
	Mobilgear SHC XMP 460	1277316
	Mobilgrease FM 101	
	Mobilgrease FM 222 (102)	23033160
	Mobilgrease Special	23033120
	Mobiltemp SHC 100	23012130
	Mobilux EP 2	23012303
	Mobilux EP 3	1414351
	Molykote 111	
	Motip Autolack Acryl	
	Multibond	142830
	NANOLUBRICANT 2025	
	NMX kylmäsinkitysaine	
	Oiva pikasiloite	
	OK 48.00, hitsauspuikko 1,6	K480016
	OK 48.00, hitsauspuikko 4,0	K480040
	OK 48.05, hitsauspuikko 2,0	K480020
	OK 48.05, hitsauspuikko 2,5	K480025
	OK 48.05, hitsauspuikko 3,2	K480032
	OK 61.81, hitsauspuikko	
	OK 63.20, hitsauspuikko 1,6	K633016
	OK 63.20, hitsauspuikko 2,0	K633020
	OK 63.20, hitsauspuikko 2,5	K633025
	OK 63.20, hitsauspuikko 3,2	K633032
	OK 63.30, hitsauspuikko	
	OK 67.70, hitsauspuikko	K677025
	OK 67.75, hitsauspuikko	
	OK 96.50, hitsauspuikko	
	Optileb GT 100	
	Panssarimaali	
	Panu-maali	
	Pika-Teho -maali	
	Polybond	1254648
	Prima	
	PRO FOOD LOCK 298	1274343
	Propaani	
	P.T.F.E Kuivavoitelu Teflon	
	R 410 A, kylmäaine	
	RADER BODYGUARD	
	Red Streak	
	Remontti-Ässä	
	Rostex	
	RTV-siikoni, harmaa/pun/musta	22550168, 22550200, 22550215
	SA aktivaattori	

Tyyppi	Materiaali	No.
	SC PEN	
	SCANFIX MOLY ORAGROUP	
	SCANSOL NF	
	Scantech 4000 T	1263808
	Scantech 690	1263809
	Scantech A-2000	1263810
	SEIZE EZE FG	
	Shell Cassida Grease RLS100, RLS1, RLS2	
	Shell Turbo Oil T 32	
	SI ROBINET	1276248
	SIKAFLEX 221, musta 310 ml	22550252
	Super Chemzyme IV	
	Swift H686/320	8995535
	Teknosynt 90	
	TEMACOAT GPL	
	TEMACOAT GPL kovete	
	TEMALINE LP kovete	
	TEMALINE LP PRIMER	
	Tersso 68	
	Thread EZE	
	Valopetrooli (kerosiini)	
	Veteran	
	Vuodonilmaisain	
	White Spirit	
	WSA-aerosolirasva	
	WSA-rasva	
	Würth Araldite Rapid	
	Würth Bostik A3	
	Würth Cleaner	
	Würth Cut + Cool leikkuuöljy	
	Würth Cut + Cool Perfect	
	Würth HSP 1400	
	Würth Hydraulikkatiivistysneste	
	Würth Kierretiivistysneste	
	Würth Kitkaspray	
	Würth Kontakti SL	
	Würth Kylmäspray	
	Würth Laakerilukite kova	
	Würth Liima + Tiivistemassa	
	Würth LMS-FLUID erikoisvoiteluöljy	
	Würth Lukkoöljy	
	Würth MS-polymeerimassa (värilliset tuotteet)	
	Würth MS-polymeerimassa (väritön tuote)	
	Würth MULTICLEAN	
	Würth MULTIPLUS voiteluöljy	
	Würth MULTIPURPOSE GREASE	
	Würth Pikaliima	
	Würth Puhdistusspray	
	Würth ROST OFF CRAFTY	
	Würth ROST OFF Ice	
	Würth Ruuvilukite keskikova	
	Würth SILICON-FLUID	
	Würth Silikonirasva (tuubitavara)	
	Würth Super RTV-silikoni	
	Würth Tasotiiviste, oranssi	
	Würth Tiivisteiden irrotusspray	
	Würth Vuodonilmaisuaaine	

Tyyppi	Materiaali	No.
	2-propanoli (isopropanoli)	
	3.5-Dinitrosalisyylihapo	
	ABTS	1252460
	Acetanilide	
	Aerosil 200	
	Ammoniakkiliuos väk. >25 %	1252546
	Arseeni	1252596
	Asetoni	1252568
	Asetonitriili	1252483, 1252626
	Bariumkloridi	
	Cargille immersion liquid	
	Dekonex	
	Etanoli	
	Etikkahappo	
	Fenoli	
	Fenoliftaleiini	
	Fosforihappo	
	Glukoosioksidaasi	
	Glyseroli	1252651
	Hopeanitraatti	1252661
	Hydranal Coulomat Ag reagenssi	1252494
	Hydranal Solvent	1252493
	Hydranal Titrant 5	1252492
	Hydranal vesistandardi	
	Hypokloran desinfiointiaine	
	Jodiliuos c 0,05 mol/l	1258074
	Kaliumjodidi pH.Eur.	1252495
	Kaliumkloridi	1252659
	Kaliumnatriumtartraatti	1252639
	Kaliumpermanganaatti	1252533
	Kaliumvetyfosfaatti	
	Klooriamfenikoli	
	Kuparistandardi	
	Kuparisulfaatti	1252632
	Kupari(II)sulfaatti (vedetön)	
	Levuliinihapo	
	Lyijystandardi	1252597
	Lyijy(II)nitraatti	1252629
	Membraanisudattimet	
	Metanoli	
	Natriumasetaattitrihydraatti	
	Natriumatsidi	
	Natriumdisulfiitti	
	Natriumhydroksidi (kiinteä)	
	Natriumkarbonaatti (vedetön)	1252496
	Natriumstandardi	1252525
	Natriumsulfaatti (vedetön)	
	Natriumtetraboraatti (vedetön)	
	Natriumtiosulfaatti	1252500
	Nikkelistandardi	1252526
	Oksaalihapo	1252532
	Peroksidaasi	
	Puskuriliuokset 4/5/7/9	A: 1252474; B: 1261397; C: 1252477; D: 1252478; E: 1:
	Rautastandardi	
	Rauta(II)sulfaatti-n-hydraatti	
	Resorsinoli	
	Rikkihapo	6010565; 1252513; 1263966
	Silikageeli oranssi rae	

Tyyppi	Materiaali	No.
	Sinkkiasetaattidihydraatti	
	Sitruunahappo	1252516
	Sooda (Natriumkarbonaatti)	6011086
	Spectroquant KHK, reaktiokyvet	
	Suola (Natriumkloridi)	6010657; 1252564
	Tärkkelys	
	Tioasetamidi	
	Titriplex III (EDTA)	
	Tunnistuskitti guaiacoleille	
	Tween 80 synteetislaatu	
	Typpihappo	1264699
	Vanilliini referenssistandardi	
	Vetykloridihappo (suolahappo)	1252484; 1252545
	Viinihappo	
5	Pakkaamo	
	16-7131-muste	
	16-7135-muste	
	HYPO Natriumhypokloriitti 10 %	6010458
	HYPO Natriumhypokloriitti 15 %	
	Siogel White	

Natriumhypokloriitin kemikaalikortti, ensimmäinen sivu

First you add knowledge ...

26.

KIRJATTU 10.05.2011 13:17:03
UUSI
☒ Kemikaalikortti ☐ Materiaalikortti ☐ Laatu kortti
Tuote **HYPO Natriumhypokloriitti 10 %**

SAP-materiaalinumero: 6010458

Tuotekuvaus: SODIUMHYPOCHLORITE(10%)

Kemikaaliluettelossa: ☒ On

Työturvallisuus: Syövyttävä.

Kehittää myrkyllistä kaasua hapon kanssa.

Syövyttävää.

Säilytettävä lukitussa tilassa ja lasten ulottumattomissa.

Roiskee iholta huuhdeltava välittömästi runsaalla määrällä vettä.

Onnettomuuden sattuessa tai tunnettaessa pahoinvointia hakeuduttava heti lääkärin hoitoon (näytettävä tätä etikettiä, mikäli mahdollista).

Ei saa sekoittaa happojen kanssa.

Vältettävä päästämistä ympäristöön. Lue erityisohjeet/käyttöturvallisuustiedote.

Vaaramerkit:



Vaaralausekkeet (H-lausekkeet)

R31, R34

Turvalausekkeet (P-lausekkeet)

S1/2, S28, S45, S50, S61

Käyttöturvallisuustiedote: Viim.versio pvm:



HYPO.pdf

Ulkoinen linkki:

Varastointi/säilytys: -10...+20 °C:ssa hyvin ilmastoidussa tilassa.

Käyttöpaikka: Erotuslaitos, Hydraus, Pakkaamo

Käyttötarkoitus: Desinfiointi, säiliön pesut ja nikkeli-jätteen myrkytys, jos sakka alkaa hehkumaan.

Käyttömäärä/vuosi: 520 kg



OVA-ohje:

OVANatriumhypokloriitti.pdf